N°1 • MAYO 1998 • ~~350 PTAS.~~

250 ptas. Oferta de lanzamiento

Newton

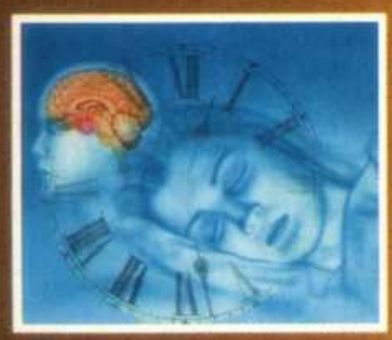
El espectáculo de la ciencia

SIGLO XXI

NEWTON
OFERTA LANZAMIENTO
$ 4.-
SUSCRIP. NO VALIDAS EN ARGENTINA
IMPORTADOR CEDESA T. 302-8506
DISTRIBUCION
CAPITAL AYERBE & CIA. 303-178
INTERIOR D.G.P. 301-9870

ME DIBUJO, LUEGO EXISTO

Psicología del tatuaje



LOS SECRETOS DEL SUEÑO

Nuestra fascinante "segunda vida" minuto a minuto

EL MAMUT REGRESA DEL FRÍO

¿Pueden revivir los antepasados del elefante?

Cómo éramos cómo seremos

La evolución del hombre desde la prehistoria al futuro

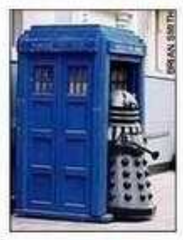
8 423793 000415 00001

PSICOLOGÍA DEL TATUAJE • LOS SECRETOS DEL SUEÑO • EL MAMUT REGRESA DEL FRÍO • CÓMO ÉRAMOS, CÓMO SEREMOS
Newton • N°1 • MAYO 1998

ESPACIO DE PUBLICIDAD

EX LIBRIS Scan Digit

Páginas 1 y 2 con publicidad



The Doctor

http://thedoctorwho1967.blogspot.com.ar/

http://el1900.blogspot.com.ar/

http://librosrevistasinteresesanexo.blogspot.com.ar/

https://labibliotecadeldrmoreau.blogspot.com/

La manzana del siglo XXI

Qué fuerza hace que una manzana, al caerse de un árbol, se desplome directamente en el suelo? Hace muy pocos siglos, esta pregunta constituía uno de los mayores misterios del funcionamiento del mundo en que vivíamos.

Un sencillo físico inglés encontró la respuesta. La observación de la trayectoria del fruto maduro le hizo formular la llamada teoría de la gravitación universal. Una entonces extraña fuerza, más poderosa que un imán, atraía los objetos hacia el suelo. Aquel físico llamado Isaac Newton (1642-1727) está considerado hoy como el científico más grande de la Historia.

El observador de hoy, que está a punto de cruzar la barrera del tercer milenio, tiene en sus manos una revista inédita en nuestos quioscos hasta ahora. Su nombre, no casual, es NEWTON DEL SIGLO XXI.

Si el siglo XX pasará a la Historia como la gran centuria en que la ciencia hizo posibles nuestros sueños más inverosímiles -una mera ficción tan sólo cien años antes-, el XXI será el que nos permita llegar a ser los protagonistas de esa aparentemente lejana ilusión. NEWTON nace, como no podía ser menos en las puertas del año 2000, donde las fronteras comienzan a ser historia, con las más avanzadas técnicas de transmisión de ideas en una empresa compartida con las mejores publicaciones del género de Italia y Japón. Es decir, la revista que tiene en sus manos ha sido realizada con el más novedoso concepto visual, con reproducciones fotográficas de imágenes nunca vistas, con un diseño innovador que hace hablar a las páginas por sí mismas. Y, sobre todo, con un lenguaje hasta ahora vedado para los asuntos científicos, claro, sencillo y preciso, sin perder por ello ni un solo ápice de la profundidad, el rigor y la exactitud de un prestigioso *pool* de los mejores especialistas científicos internacionales.

Bienvenido al gran espectáculo de la ciencia. Nuestra ilusión es que disfrute de los pequeños y grandes misterios del universo del siglo XXI con la misma satisfacción con la que Isaac Newton vibró cuando vio cómo la manzana se precipitaba sobre la tierra atraída por una fuerza irresistible.

EN PORTADA
El origen del hombre y su evolución a través del tiempo hasta el futuro más lejano.

Newton
El espectáculo de la ciencia
Siglo XXI

MAYO 1998
AÑO 1 - N. 1
REVISTA MENSUAL DE CIENCIA Y CULTURA

Editor:
Juan Carlos Laviana

Director:
Antonio Romero

Coordinación:
Francisco Rego y
José Luis Ortega

Proyecto Gráfico:
Luis M. Turnes

Redacción:
Pilar Grosso,
Gema Sánchez Navas,
y Ana Goñi.

Colaboradores:
Paloma Casado, José Manuel Vidal, Santiago Escalada, Andreas M. Steiner, Michael Grafton, Flavia Caroppo, Ana Marta Moreno, Andrea Frovo, Beatriz Paredes, Hitoshi Mizutami, Manuel Rampulla, Simona Vigna, Tori Shizuo, Enric Pastor, Bernabé Cordón y Alberto de las Fuentes.

Exclusiva de publicidad:
Publiespaña S.A.
Oscar González Comas (Coordinador)
Plaza Pablo Ruiz Picasso, s/n
Torre Picasso, Planta 14
Telf.: 394 04 39

Fotomecánica:
Gama Color

Imprime:
Rotedic

Distribuye:
Unidad Editorial

Depósito Legal:
M-11659-1998

Edita:
Ediservicios Madrid-2000
Pradillo, 42
Telf.: 586 43 21-25
Fax: 586 46 24

Administrador único
Juan M. González Díaz

Coordinador General
Jaime Gutiérrez-Colomer

Ediservicios Madrid-2000
es una sociedad del Grupo
Unidad Editorial

Presidente:
Alfonso de Salas

Director General:
Balbino Fraga

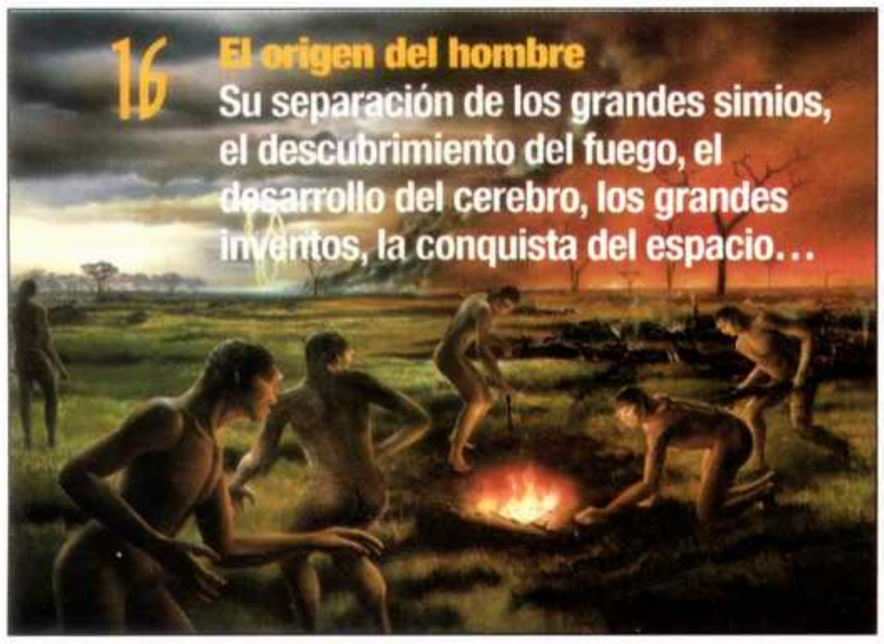
Director Editorial:
Pedro J. Ramírez

Director Gerente:
Antonio Fernández-Galiano

En colaboración con

Periodici S.p.A.

Newton publica en exclusiva para España textos, fotos e ilustraciones de los mensuales *Newton* editados en Japón e Italia.



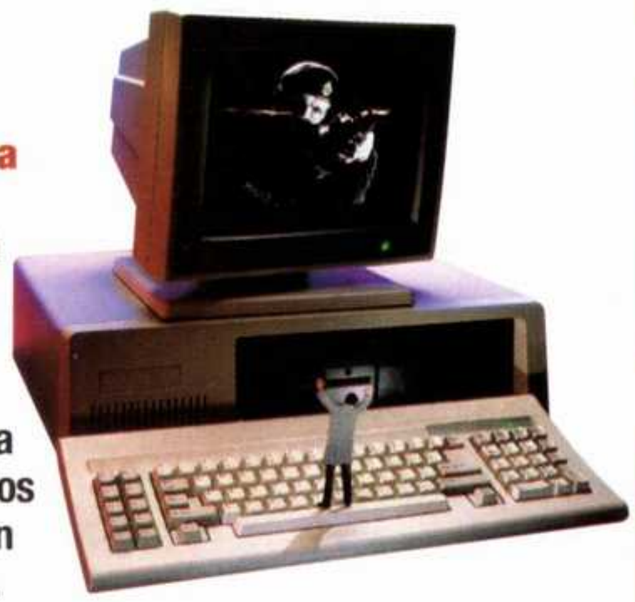
16 El origen del hombre
Su separación de los grandes simios, el descubrimiento del fuego, el desarrollo del cerebro, los grandes inventos, la conquista del espacio...

38

Psicología del tatuaje
Los aspectos más profundos del carácter de las personas quedan al desnudo con un simple dibujo sobre la piel.

53

Tecnología contra el crimen
La lucha contra la delincuencia se moderniza. La policía científica española recurre a métodos avanzados para que el crimen no quede impune.



98

Travesuras climáticas
Lluvias torrenciales, inundaciones, sequías extremas, inviernos demasiado suaves... todas las culpas se las lleva el fenómeno conocido como *El Niño*, aunque no siempre la culpa sea suya.

HOMBRE 16
Cómo éramos, cómo seremos
El proceso evolutivo del ser humano a través de millones de años. Nuestros antepasados más remotos, el hombre actual y el hombre futuro.

COMPORTAMIENTO 38
Me dibujo, luego existo
En un tatuaje se esconden aspectos diversos de la personalidad. Más que a una moda, los dibujos en la piel responden a necesidades psicológicas.

ARQUEOLOGÍA 48
Troya. El tesoro equivocado
Hace más de un siglo, Heinrich Schliemann encontró un tesoro que atribuyó por error al rey Príamo. Troya se encontraba más abajo.

INFORMÁTICA 53
El inspector chip
El uso de las técnicas más avanzadas se abre paso en la policía científica española. Profesionales de diversos campos trabajan en este grupo de elite.

ESPACIO 62
2004, llegada a Titán
La sonda espacial Cassini-Huygens llegará dentro de siete años a Titán, uno de los satélites de Saturno, con el objetivo de explorar su superficie.

FISIOLOGÍA 72
El secreto de los sueños
Viaje a los límites de la consciencia en busca de respuestas para una pregunta clave: ¿Qué sucede cuando dormimos?

MEDICINA 90
Una oración al día...
Un informe norteamericano mantiene que las creencias religiosas actúan como una excelente terapia en la lucha contra las enfermedades.

MEDIO AMBIENTE 98
"El Niño" y sus caprichos
Una corriente cálida que se genera en el Pacífico trastoca todas las reglas meteorólogicas. Así juega *El Niño* con el clima.

sumario

PALEONTOLOGÍA 116
El mamut renace del frío
Hace más de 10.000 años que estos majestuosos animales se extinguieron. Un científico japonés intenta resucitarlos con una técnica avanzada.

ALIMENTACIÓN 124
El gusto es mío
Cada día aumenta el número de personas con anomalías en el sentido del gusto. ¿Las causas? Mala alimentación, alcohol, tabaco…

NATURALEZA 132
Maravillas del microcosmos
El microscopio electrónico transforma lo invisible en un mundo maravilloso. Una simple garrapata, un pétalo o un pistilo provocan nuestro asombro.

COSMOLOGÍA 144
Bienvenidos al Luna Park
Nuestro satélite, tan próximo y tan lejano, esconde todavía algunos secretos. Un recorrido por la superficie lunar, ¿futuro hogar del hombre?

SECCIONES

GOLPES DE INGENIO 10
Descubrimientos, inventos, ideas

GACETA DE LOS DESCUBRIMIENTOS 52
El diario de la historia de la ciencia

TECNO SHOP 70
Los productos de última generación

EL OJO DE GALILEO 87
Fenómenos cotidianos

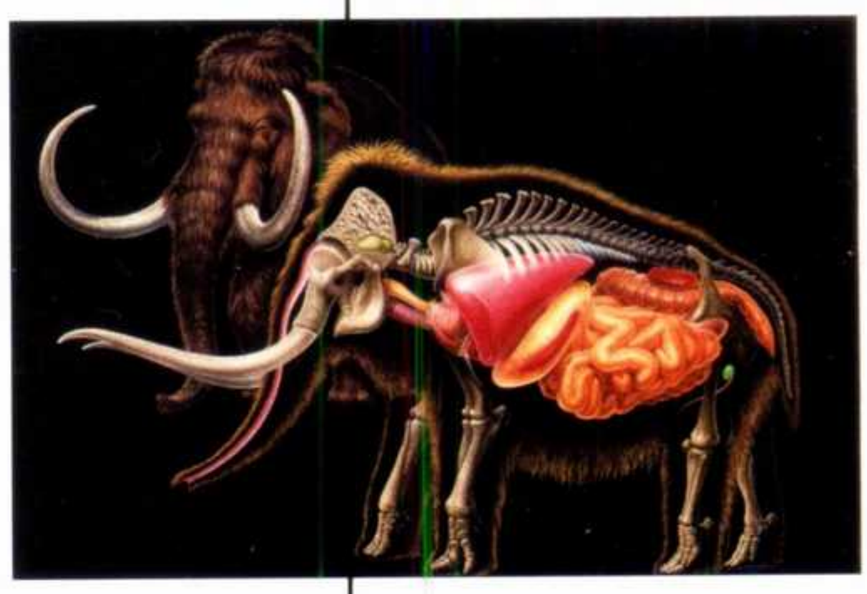
MUNDO BIT 108
Noticias del universo informático

NUEVOS LIBROS 122
Últimos títulos llegados a las librerías

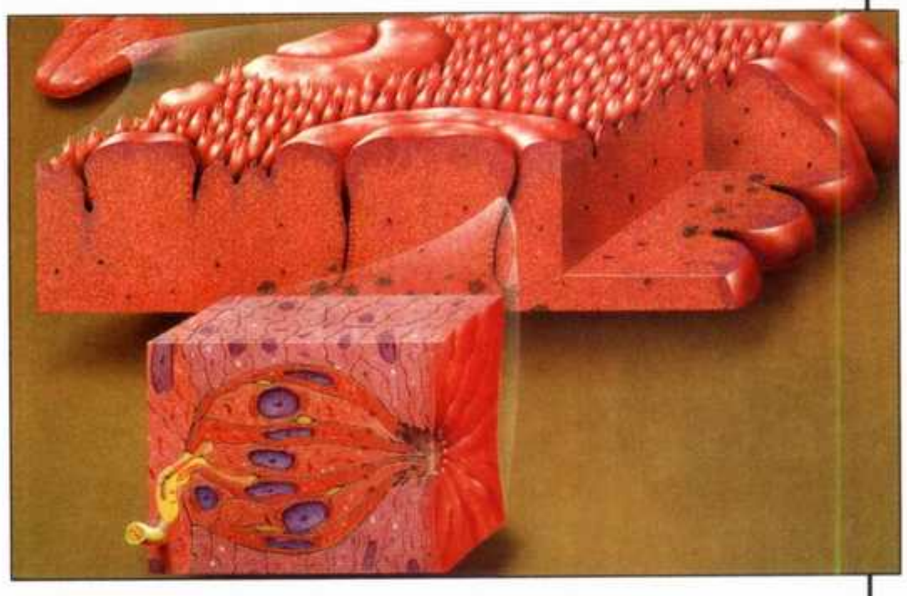
MAÑANA SERÁ NOTICIA 142
Los secretos del laboratorio

PREGUNTE A NEWTON 156
Respuesta a las curiosidades de los lectores

116



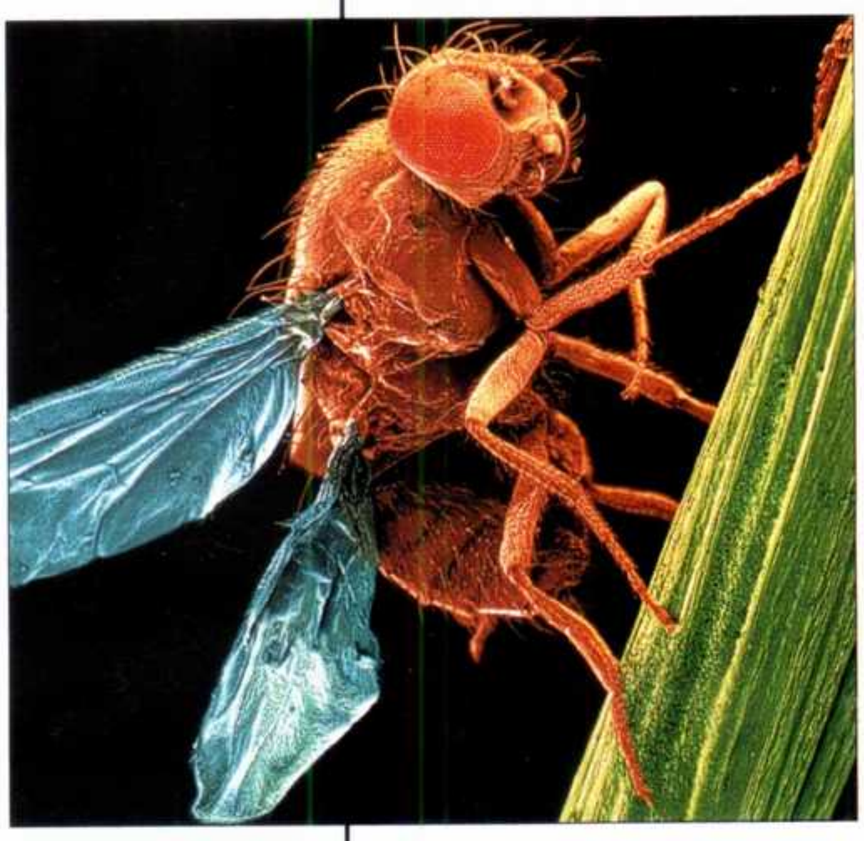
Mamuts bien conservados
El frío siberiano ha conservado en muy buen estado los restos de mamuts, lo que ha permitido reconstruirlos al completo. En la imagen de la derecha se observa cómo eran estos animales por dentro.



124

Cuando la vida pierde sabor
El dibujo muestra una sección de la lengua. Las anomalías en el sentido del gusto, cada vez más frecuentes, pueden causar otras disfunciones fisiológicas.

132



Un universo desconocido
La imagen corresponde a una *Drosóphila*, la mosca más utilizada por los científicos, retratada con un microscopio electrónico. Este invento abre un gran abanico de posibilidades para adentrarnos en el mundo misterioso de lo invisible.

144

Viaje a nuestro satélite
Pasado, presente y futuro de Selene. Su origen hace 4.500 millones de años, las primeras misiones Apolo, culminadas con la llegada del hombre, y los planes futuros para colonizar su superficie.

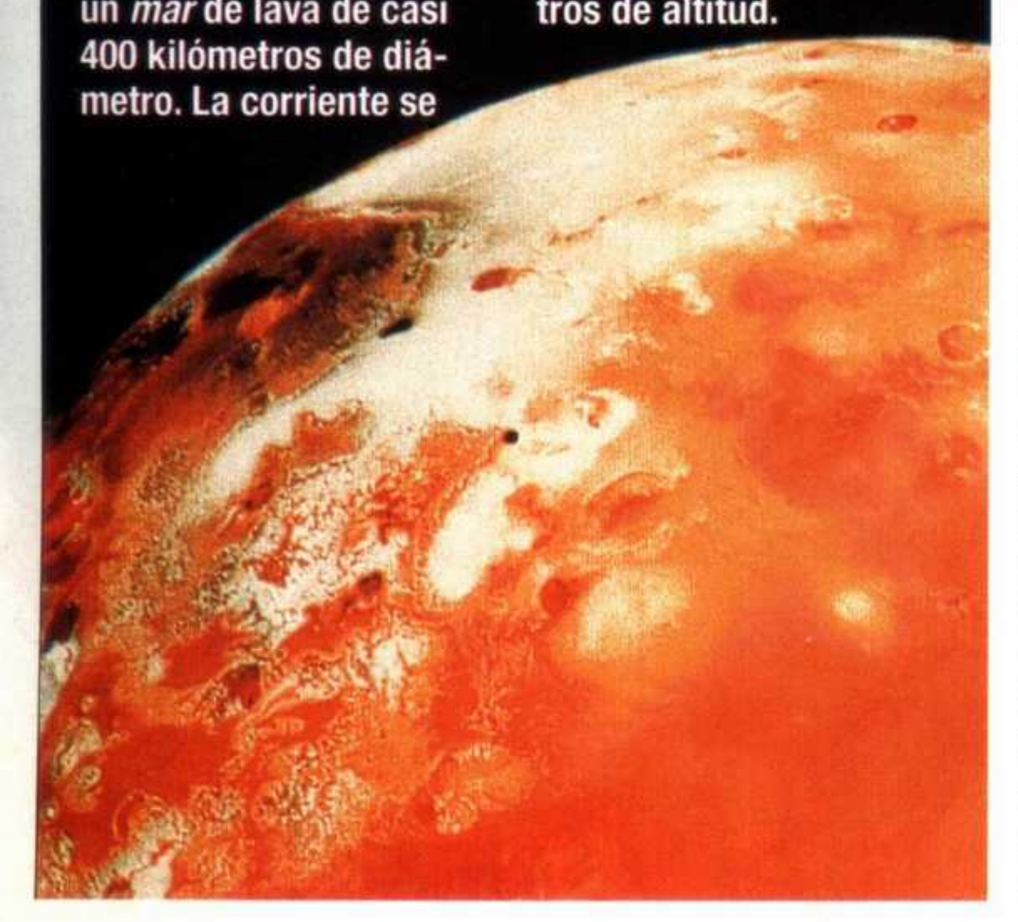
Un microordenador instalado bajo la piel avisa al hospital cuando detecta cualquier problema de salud. Conocido como biosensor, se ha experimentado con éxito en el Reino Unido, especialmente en los casos de infarto de miocardio.

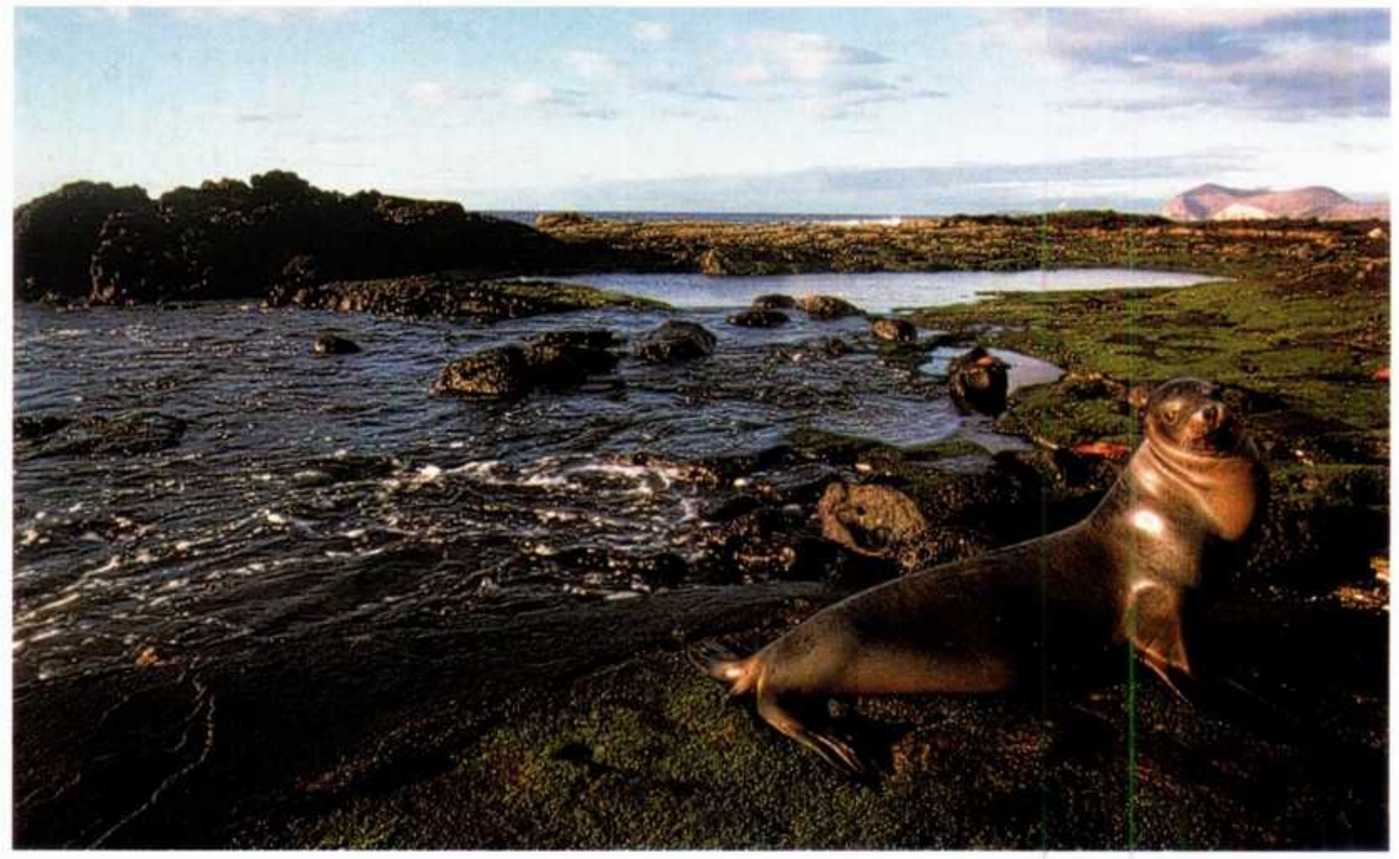
El olor determina la conducta sexual

Un estudio realizado por la Fundación para la Investigación del Gusto y Olfato de Chicago ha revelado que ciertos olores estimulan el deseo sexual de hombres y mujeres. Mientras que los hombres alcanzaron la máxima excitación ante el olor del pastel de calabaza, el flujo sanguíneo de las mujeres aumentó respondiendo favorablemente al aroma del regaliz, el pepino y el talco para bebés. Según el autor del informe, estas conclusiones no deben extrañar porque «al tratar a pacientes que han perdido el sentido del olfato se encuentran disfunciones sexuales añadidas en uno de cada cuatro casos». El estudio indica detalles tan curiosos como que el olor al agua de colonia inhibe el deseo en las mujeres, algo que debería dar que pensar a los fabricantes de perfumes, mientras que no se ha encontrado olor alguno que retraiga la respuesta sexual del hombre.

Por Júpiter corre una enorme corriente de lava

La sonda espacial Galileo ha detectado una gigantesca corriente de lava sobre *Lo*, una de las lunas de Júpiter, que se caracteriza por tener una actividad volcánica de las más intensas del sistema solar. De hecho, la sonda ha descubierto un *mar* de lava de casi 400 kilómetros de diámetro. La corriente se ha localizado cerca de una zona volcánica denominada Pillan Patera, donde el pasado mes de junio la sonda espacial Galileo y el telescopio Hubble tomaron imágenes de la *nube* de humo de un volcán de más de 100 kilómetros de altitud.





Estudios sobre el "lenguaje" de las focas

Zoólogos australianos y neozelandeses se han embarcado en un proyecto para estudiar a las focas de la Antártida, de las que observan su comportamiento sexual, y tratan de descodificar su *lenguaje*. El equipo de expertos registrará los sonidos que emite una colonia de focas *Weddell* que vive cerca del Estrecho de McMurdo, para después analizar las reacciones de éstas a la reproducción de sus propios sonidos. Según el zoólogo australiano Mark Hindell, de la Universidad de Tasmania, ya se tienen algunos datos sobre los tipos de sonidos que emiten, «pero apenas sabemos nada sobre su función efectiva y cómo los utilizan, lo que nos permitiría identificar al macho dominante».

Un científico español patenta la molécula antigrasa

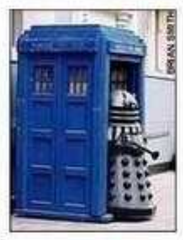
Josep M. Argilés, profesor del departamento de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de Barcelona, ha patentado una molécula capaz de disminuir la grasa corporal sin necesidad de recurrir a regímenes alimenticios severos. Esta molécula llamada interleuquina 15 (IL-15) es de naturaleza protéica, se encuentra en el cuerpo humano de forma natural y había sido descubierta hace tres años, pero no se había determinado su acción contra el tejido adiposo. Además, ofrece la ventaja de que la pérdida de grasa no va acompañada de merma de la masa muscular. Ahora, el profesor Argilés ha patentado el uso de la interleuquina 15 (IL-15) como reductor de la grasa corporal. Tras ser probado en el laboratorio con éxito, habrá que esperar por lo menos un año hasta que la empresa norteamericana *Immunex* lo comercialice para ser utilizado por las personas

Páginas 8 y 9 con publicidad

ESPACIO DE PUBLICIDAD

EX LIBRIS Scan Digit

Páginas 1 y 2 con publicidad



The Doctor

http://thedoctorwho1967.blogspot.com.ar/

http://el1900.blogspot.com.ar/

http://librosrevistasinteresesanexo.blogspot.com.ar/

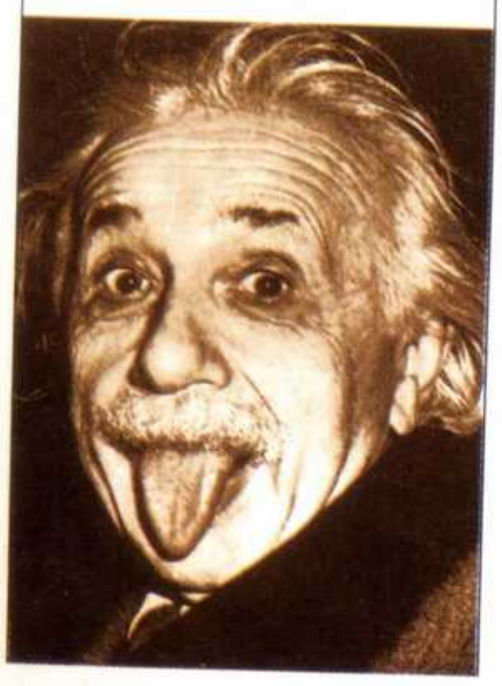
https://labibliotecadeldrmoreau.blogspot.com/

Golpes de ingenio

SOBRE LA CARRETERA que corta el Pantanal, en el centro de Suramérica, el biólogo Wagner Fischer ha contado en un año 1.310 cadáveres de animales salvajes aplastados por los *jeeps* turísticos, que representan buena parte del tráfico de la zona. Muchos de estos cadáveres pertenecen a especies en vías de extinción.

Einstein tenía razón

Un científico español, Juan Pérez Mercader, ha logrado confirmar, en colaboración con otros colegas de distintos países, una de las predicciones realizadas por Albert Einstein en su famosa teoría de la relatividad, formulada en 1916, en la que demostraba que el espacio y el tiempo son curvos debido a la fuerza de la gravedad. Esta teoría es la base que se utiliza para describir la distribución del Universo. Los resultados comprobados por Pérez Mercader y sus colegas han sido publicados en la revista *Science*, en cuyas páginas los autores explican que sus conclusiones no hubieran sido posibles sin la ayuda de los datos facilitados por dos satélites de la NASA. Los científicos detectaron el efecto predicho por Einstein al analizar los ligeros cambios provocados en las órbitas de los dos satélites durante varios años.



Ratas reciclables para laboratorio

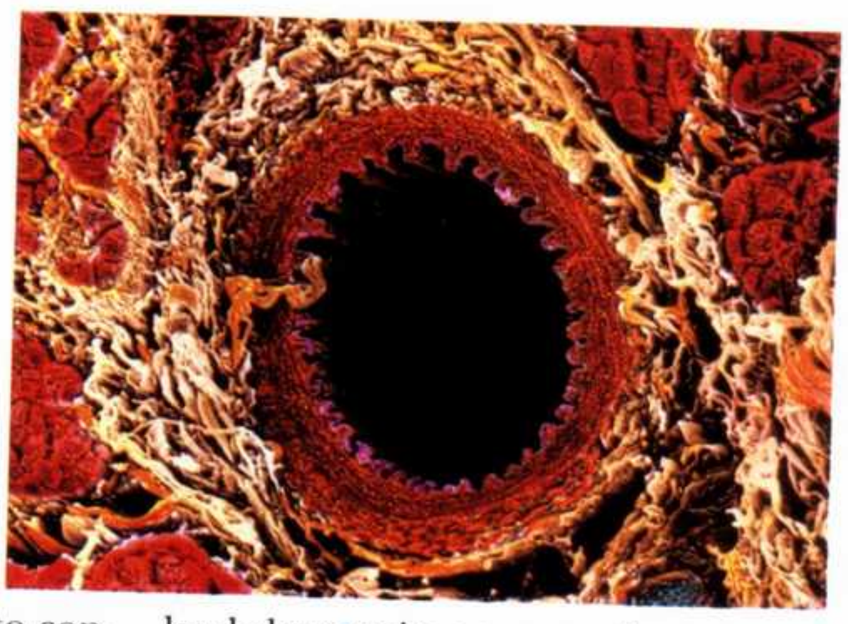
Acaba de nacer la primera rata transgénica *reciclable*. El nuevo animal es el producto de un experimento realizado por el equipo de investigadores del departamento de Genética Molecular que dirige el Premio Nobel Renato Dulbecco, en el Instituto Italiano de Tecnologías Biomédicas Avanzadas. Esta rata podrá utilizarse varias veces para llevar a cabo experimentos, lo que permitirá salvar la vida de otros animales de laboratorio. El roedor ha sido diseñado para estudiar, sobre todo, lo que ocurre en un organismo vivo cuando se encuentra expuesto a cantidades mínimas de agentes tóxicos, ya que este animal es muy sensible a lo que se denomina *estrés tóxico*.

Los neumáticos también contaminan

Grandes riesgos de sufrir alergias por culpa de la contaminación acechan a la infancia. En los últimos tres años, se ha registrado un incremento del 5% de los casos de niños con alergias pulmonares, rinitis, conjuntivitis y bronquitis asmáticas. El incremento de este tipo de patologías se debe a su mayor sensibilidad a las emisiones de gases de los automóviles. Los factores de riesgo no se refieren sólo a las *clásicas* contaminaciones provocadas por el benceno y los hidrocarburos, sino también a las partículas de látex que desprenden los neumáticos durante la abrasión que se produce al entrar en contacto con el asfalto. También, los niños están expuestos a otros factores de riesgo de tipo *casero*, como los óxidos de nitrógeno que emiten las cocinas y calderas, que pueden provocarles irritaciones de la mucosa bronquial.

Una terapia revolucionaria para las oclusiones arteriales

Las personas que padezcan trastornos cardiovasculares en las piernas están de enhorabuena. Gracias a una nueva terapia genética será posible tratar las oclusiones arteriales graves que no pueden operarse. El profesor Jeffrey Isner, de la Universidad de Boston, ha experimentado, en personas que padecen este problema, la llamada *inyección de genes* para construir nuevos vasos sanguíneos. El tratamiento consiste en inyectar material genético (ADN) en el músculo de la pierna en proporción a la oclusión sufrida. Con ello no se libera la oclusión, como tampoco se utiliza el bisturí ni se crean «puentes de conjunción» como ocurre con el *by-pass*: el ADN inyectado contiene genes que ayudan a las células de las arterias a crecer y formar recorridos alternativos. Esta investigación se presentó en Orlando, en un congreso de la Sociedad Americana de Cardiología, durante el cual Isner sostuvo que «si esta terapia ha dado resultado en el tratamiento de los trastornos arteriales en las piernas, también tendrá que funcionar en el corazón».

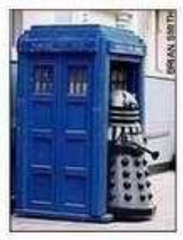


Vía libre a la pastilla contra la impotencia

Uno de los trastornos que más afecta y preocupa a los varones de todo el mundo, la impotencia, puede ser cosa del pasado y convertirse en un *mal recuerdo*. El sildenafil, la primera pastilla eficaz para el tratamiento de la disfunción eréctil, no deja efectos secundarios y está cerca de aprobarse para su comercialización en Estados Unidos por 10 dólares (1.500 pesetas) la unidad. Todavía no se sabe cuándo llegará a las farmacias españolas.

ESPACIO DE PUBLICIDAD

EX LIBRIS Scan Digit



The Doctor

http://thedoctorwho1967.blogspot.com.ar/

http://el1900.blogspot.com.ar/

http://librosrevistasinteresesanexo.blogspot.com.ar/

https://labibliotecadeldrmoreau.blogspot.com/

LOS ENFERMOS CELÍACOS, es decir aquellos que no toleran el gluten de los cereales, ven como se acerca el momento del fin de sus privaciones. Gracias a una harina especial que ha desarrollado el departamento de tecnología alimentaria de la Universidad de Nápoles podrán comer pan y pasteles.

Cartagineses y romanos causaron graves daños al medio ambiente

No es una invención moderna: la contaminación se remonta a tiempos anteriores al imperio romano. Este dato lo ha confirmado la recogida de algunas muestras de hielo formadas en Groenlandia entre el año 600 a.C. y el 300 d.C. Según Kevin Rosman, de la Universidad de Perth, en Australia, y autor de un novedoso estudio publicado en la revista británica *Environmental Science and Technology*, «la investigación demuestra que la actividad humana y no sólo los fenómenos naturales han alterado considerablemente la atmósfera». Las muestras de hielo se tomaron a unos 2.700 metros de profundidad, y ponen de manifiesto una contaminación de plomo, que los científicos han atribuido, mediante el examen de los isótopos, a las extracciones de mineral que cartagineses y romanos realizaron en el sur de España.

Cuando el cerebro desafina

La Agencia Espacial Italiana y el CNRS francés han financiado una investigación en la que se estudiará la relación entre el *mal del espacio* que sufren los astronautas y los trastornos provocados por lesiones cerebrales en pacientes con dificultades motrices. Según Francesco Lacquaniti, director del departamento de Investigaciones Fisiológicas del Centro Santa Lucía de Roma, en los astronautas los trastornos se deben a que el cerebro no consigue fusionar las informaciones que envían los órganos sensoriales a causa de la falta de gravedad. Tras unos días en el espacio, estos síntomas desaparecen. «Un cerebro sano», afirma Lacquaniti, «es como un director de orquesta que coordina los distintos órganos sensoriales. Lo que ocurre en muchas enfermedades nerviosas es que cada instrumento va por libre». Los investigadores estudian cómo se produce esta acomodación en el espacio para trasladar los datos a la rehabilitación de pacientes con problemas motrices.

Mediterráneo, un mar de tóxicos

Unos 500 millones de toneladas de productos residuales van a parar al Mediterráneo todos los años. Según el director del proyecto FAO para la Coordinación Pesquera del Mediterráneo, Rafael Robles Pariente, el vertido de contaminantes, la invasión de especies tropicales (a través del canal de Suez) y la sobrepesca «están amenazando la biodiversidad de la cadena alimenticia en este mar, además de afectar al ciclo del agua y a la fertilidad costera».

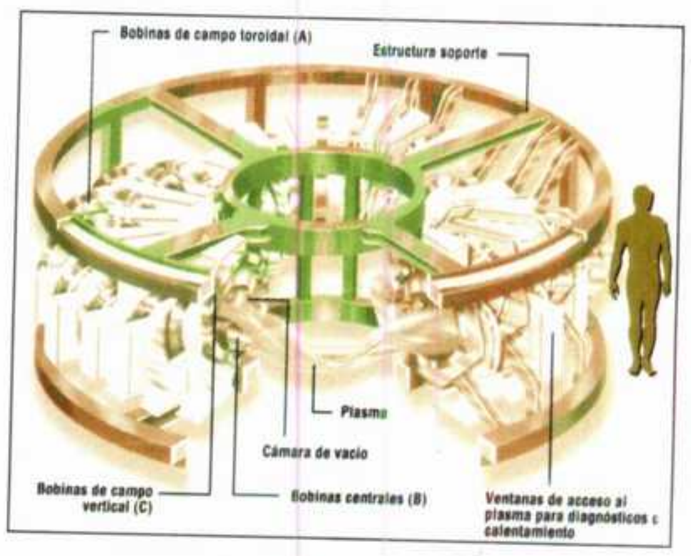
Robles afirma que anualmente son derramadas al *Mare Nostrum* 7.500 toneladas de metales pesados y 200.000 de productos químicos, «los contaminantes más dañinos para la flota y la fauna marinas», así como un millón de toneladas de petróleo y derivados, ya que el 30% del tráfico marítimo mundial de crudo pasa por el Mediterráneo.

Una nube de 64 satélites para la comunicación

Una constelación formada por 64 satélites en órbita baja permitirá suministrar una conexión de banda ancha para usuarios profesionales y privados de servicios de comunicación interactiva como Internet. Este programa, denominado *SkyBridge*, presentado por la empresa Alcatel, permitirá satisfacer a bajo coste una demanda en constante crecimiento. Internet se convertirá en un instrumento de uso mucho más cotidiano que hasta el momento, manteniendo su imparable implantación. Se estima que la capacidad de las redes telefónicas tendrá que cuadriplicarse de aquí al año 2000 para responder al aumento de tráfico en la red.

La energía del futuro se experimenta en España

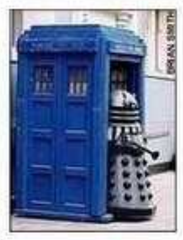
El Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat), dependiente del Ministerio de Industria y Energía, ha presentado un reactor de fusión nuclear, el TJ-II, que simula las condiciones en las que se produce la energía en el Sol. El proceso consiste en fusionar dos núcleos de hidrógeno, con lo que se obtienen temperaturas superiores a siete millones de grados centígrados (en el centro del Sol se alcanzan 10 millones de grados). Aunque todavía faltan unos 25 años para conseguir un reactor de fusión comercial, los expertos aseguran que este tipo de instalaciones serán las que produzcan la energía en el futuro. Se trata de una fuente energética que no deja residuos contaminantes, como sucede con la fisión, y, por otra parte, el combustible que se utiliza es prácticamente inagotable. De hecho, el helio se puede obtener del agua del mar.



La Universidad de Nagoya, en Japón, y el Instituto Max Planck, en Múnich, cuentan también con reactores experimentales similares al TJ-II español.

ESPACIO DE PUBLICIDAD

EX LIBRIS Scan Digit



The Doctor

http://thedoctorwho1967.blogspot.com.ar/

http://el1900.blogspot.com.ar/

http://librosrevistasinteresesanexo.blogspot.com.ar/

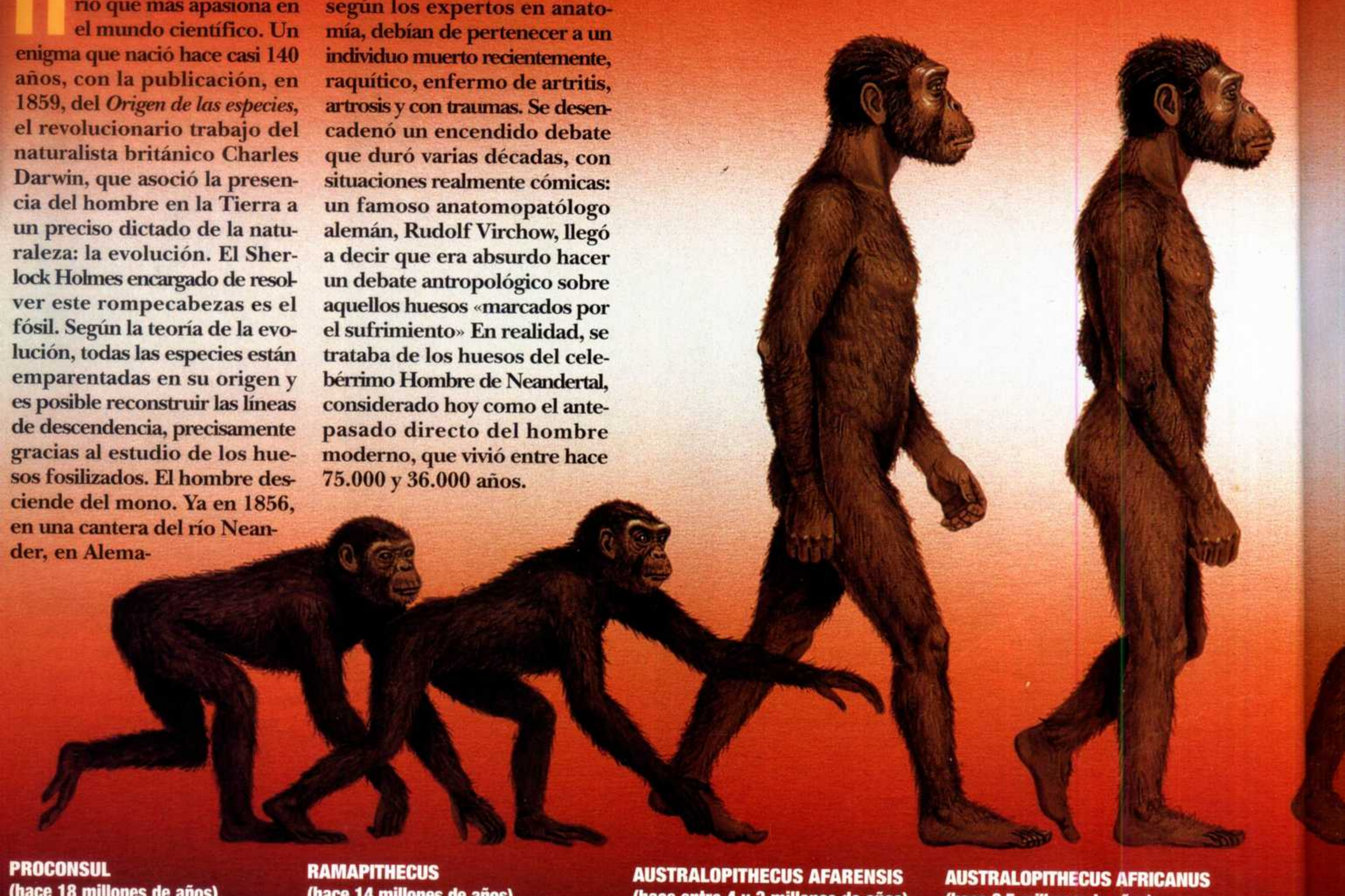
https://labibliotecadeldrmoreau.blogspot.com/

Cómo éramos,

De los antepasados de los homínidos y los grandes monos, a los hombres actuales y, de éstos, a los del futuro: una historia de millones de años plena de misterios. Las investigaciones sobre las huellas del primer hombre y las previsiones sobre el del futuro

POR FLAVIA CAROPPO, LITA SANTOCANALE RIGGIO Y SIMONA VIGNA

Hombre ¿de dónde vienes? Después del ¿quiénes somos? este es el misterio que más apasiona en el mundo científico. Un enigma que nació hace casi 140 años, con la publicación, en 1859, del *Origen de las especies*, el revolucionario trabajo del naturalista británico Charles Darwin, que asoció la presencia del hombre en la Tierra a un preciso dictado de la naturaleza: la evolución. El Sherlock Holmes encargado de resolver este rompecabezas es el fósil. Según la teoría de la evolución, todas las especies están emparentadas en su origen y es posible reconstruir las líneas de descendencia, precisamente gracias al estudio de los huesos fosilizados. El hombre desciende del mono. Ya en 1856, en una cantera del río Neander, en Alemania, se habían encontrado huesos craneales y articulaciones de un *extraño* ser humano que, según los expertos en anatomía, debían de pertenecer a un individuo muerto recientemente, raquítico, enfermo de artritis, artrosis y con traumas. Se desencadenó un encendido debate que duró varias décadas, con situaciones realmente cómicas: un famoso anatomopatólogo alemán, Rudolf Virchow, llegó a decir que era absurdo hacer un debate antropológico sobre aquellos huesos «marcados por el sufrimiento» En realidad, se trataba de los huesos del celebérrimo Hombre de Neandertal, considerado hoy como el antepasado directo del hombre moderno, que vivió entre hace 75.000 y 36.000 años.



PROCONSUL
(hace 18 millones de años)
Es el primer antepasado común conocido de homínidos y grandes simios antropomorfos. Tiene un cerebro pequeño y cuatro articulaciones cortas adaptadas a la vida en los árboles.

RAMAPITHECUS
(hace 14 millones de años)
Se le consideraba el primer homínido, pero la afinidad de los restos africanos (*Keniapithecus*) con los gorilas, y de los asiáticos (*Sivapithecus*) con los orangutanes, ha asentado la tesis de que se trata de un antepasado común.

AUSTRALOPITHECUS AFARENSIS
(hace entre 4 y 3 millones de años)
El primer homínido, antepasado de los *australopithecus*. Presenta rastros iniciales de diferenciación de la rama humana (sobre todo la posición erguida) pero la masa cerebral es la de un chimpancé.

AUSTRALOPITHECUS AFRICANUS
(hace 2,5 millones de años)
Vivió en tiempos posteriores al *A. afarensis* del que se distingue por el desarrollo de mandíbula y dentadura más fuertes. Continúa la polémica para determinar de cuál de los dos desciende el hombre.

cómo seremos

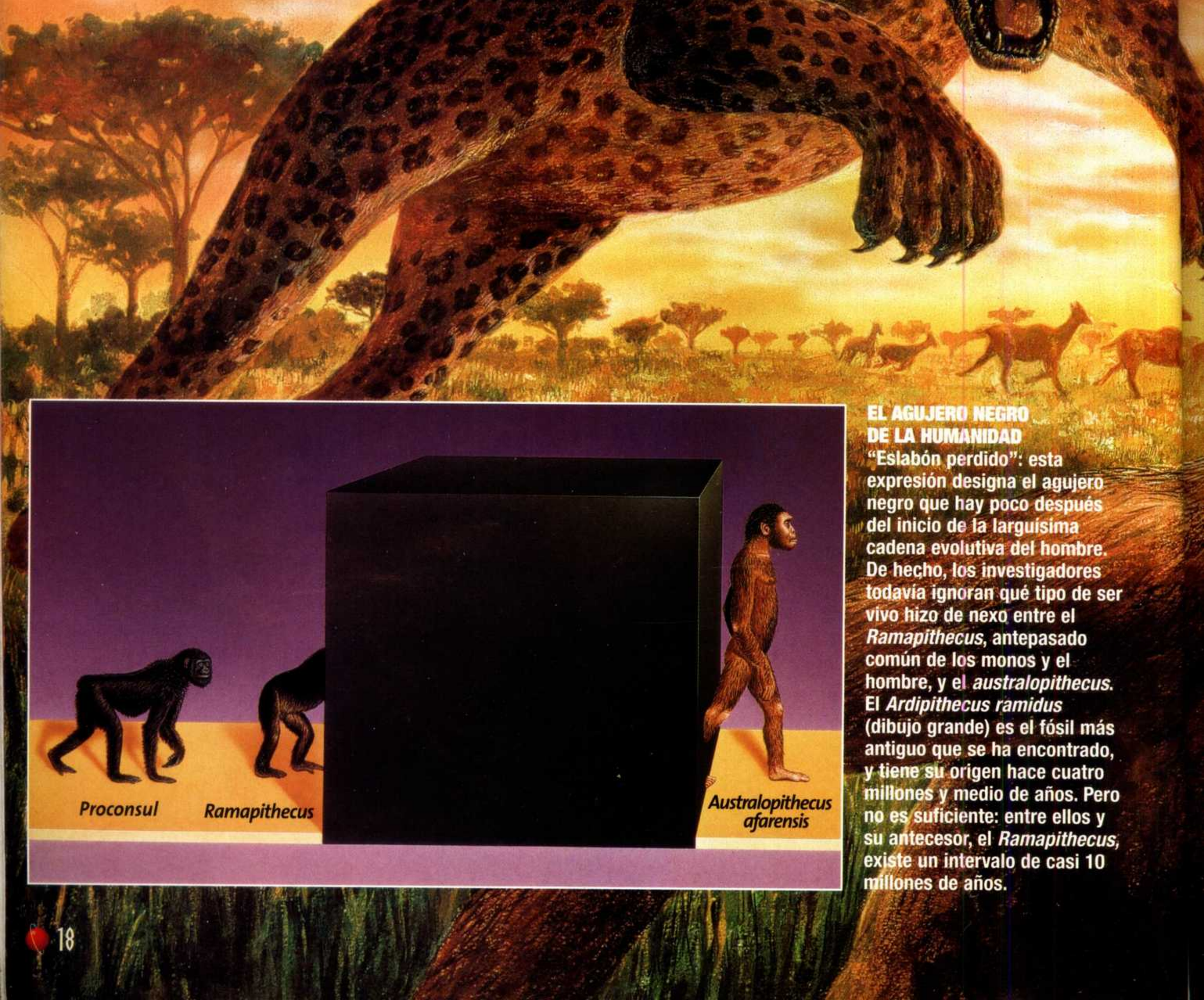
HOMO HABILIS
(entre 2,4 y 1,4 millones de años)
El cerebro distingue al *Homo*, ya que es una vez y media mayor que el del *Australopithecus*, se trate del *afarensis* o del *africanus*. El *Habilis* se parece a ellos en la complexión.

HOMO ERECTUS
(entre 1,6 millones y 200.000 años)
La capacidad craneal crece hasta alcanzar los 900 centímetros cúbicos. La dentadura se modifica y le confiere un aspecto más humano. El descubrimiento del fuego le permite habitar zonas frías del planeta.

HOMO SAPIENS
(hace 100.000 años)
Pertenece al mismo estado evolutivo que el hombre actual. De él arrancaría, hace unos 30.000 años, el *Homo sapiens sapiens*, que ya utiliza herramientas y comienza a hablar.

HOMBRE MODERNO
Más inteligente (la capacidad craneal se amplia a 1.450 centímetros cúbicos), posee una corteza cerebral especialmente desarrollada. Pierde vello. Continúa la reducción de las mandíbulas y la dentición.

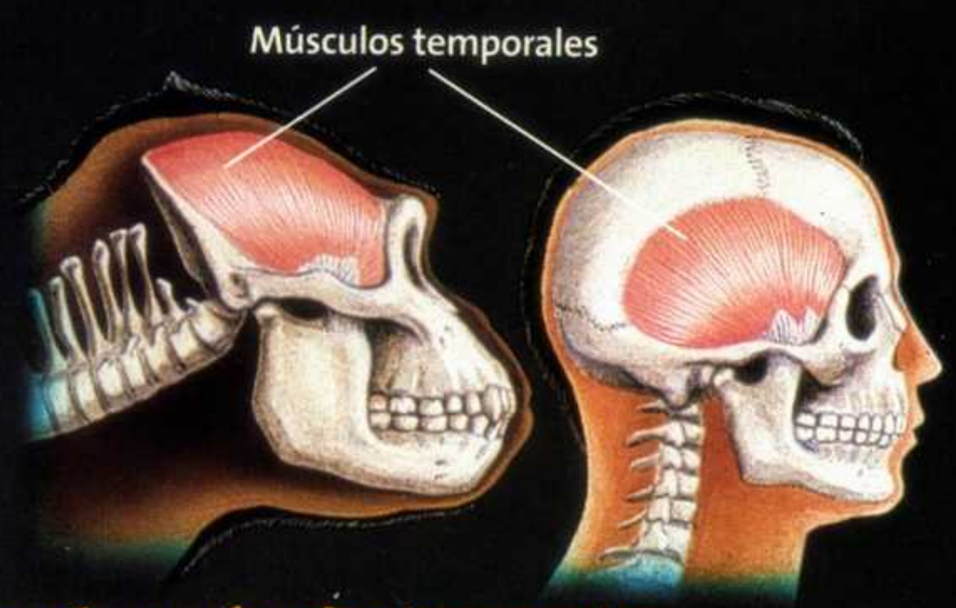
NI HOMBRE, NI ANIMAL
Un bípedo parecido a un chimpancé grande, presa fácil de animales más grandes y veloces. Este era el *Australopithecus ramidus*, que vivió hace unos cinco millones de años y es considerado el antepasado más antiguo del hombre.



EL AGUJERO NEGRO DE LA HUMANIDAD
"Eslabón perdido": esta expresión designa el agujero negro que hay poco después del inicio de la larguísima cadena evolutiva del hombre. De hecho, los investigadores todavía ignoran qué tipo de ser vivo hizo de nexo entre el *Ramapithecus*, antepasado común de los monos y el hombre, y el *australopithecus*. El *Ardipithecus ramidus* (dibujo grande) es el fósil más antiguo que se ha encontrado, y tiene su origen hace cuatro millones y medio de años. Pero no es suficiente: entre ellos y su antecesor, el *Ramapithecus*, existe un intervalo de casi 10 millones de años.

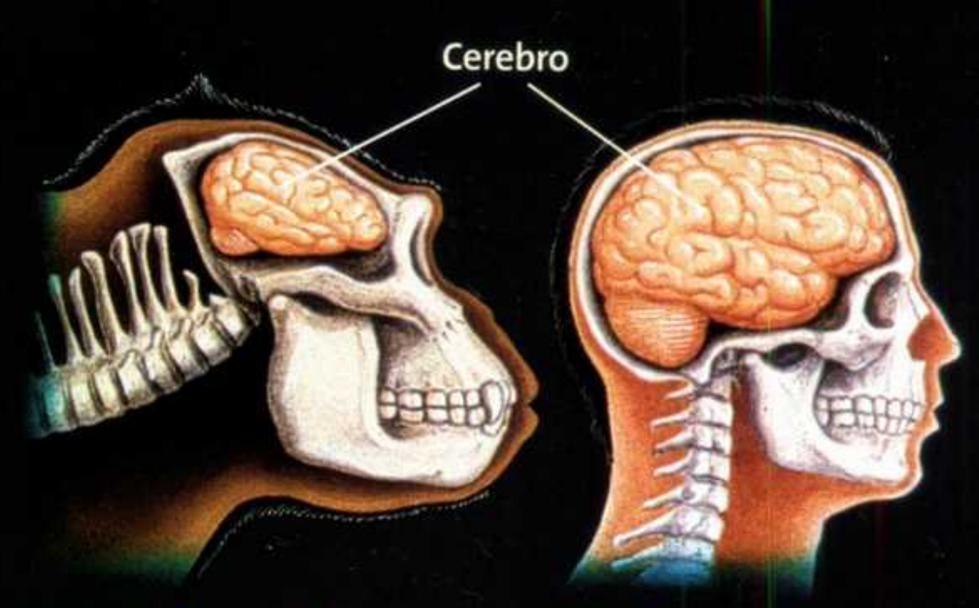
En busca del antepasado perdido

En un arco de tiempo situado entre tres y dos millones de años, en un momento impreciso, tuvo lugar un acontecimiento destinado a revolucionar la vida en el planeta: la aparición del primer ser humano. Para los paleontólogos dedicados a la reconstrucción del camino de la evolución humana, encontrar fósiles que prueben aquel *fatídico* hecho sigue siendo un desafío. Se trata del reto del llamado *eslabón perdido*: si imaginamos el proceso evolutivo como una cadena, en la que cada eslabón representa un paso, falta todavía el más importante, el más significativo. Es como si, tras el paso del mono al homínido (véanse las páginas anteriores), se hubiera entrado en un túnel oscuro del que luego salió un ser mucho más evolucionado, sin que se conozca lo que sucedió entre uno y otro proceso. El hombre es un producto más bien reciente de la evolución. Los primates (el orden zoológico al que pertenecen simios y hombres) se separaron hace unos 65 millones de años de los primeros mamíferos, una especie de *ratoncillos* arborícolas, que se desenvolvían en un mundo dominado por gigantescos dinosaurios. Hace 18 millones de años aparecieron los antepasados comunes a los homínidos y a los grandes simios, como el *Proconsul*. Según investigaciones recientes sobre el patrimonio genético, se cree que el antepasado del hombre se separó sólo hace unos cinco millones de años de los antepasados que tenía en común con los chimpancés, pero el fósil humanoide de este periodo, la llave deseada del paraíso terrenal científico, todavía no ha sido encontrado: el más antiguo conocido es el *Ardipithecus ramidus* (ramid= raíz), descubierto en 1992 en Etiopía. Se trata de un bípedo, muy similar a un chimpancé, al que la sequía que transformó la selva en sabana obligó a ponerse de pie y caminar sobre dos patas. Más recientemente, los investigadores australianos Simon Easteal y Genevieve Herbert, basándose en el examen de los ritmos de mutación genética en las especies (un verdadero reloj biológico), han planteado la hipótesis de que los chimpancés, tras haber conquistado la posición erguida, retrocedieron a las cuatro patas con el cambio de hábitat. Por consiguiente, la separación de los homínidos de la rama común habría tenido lugar hace sólo cuatro millones de años, y no cinco. En cualquier caso, más o menos atrás en el tiempo, el oscuro túnel sigue protegiendo celosamente sus secretos.



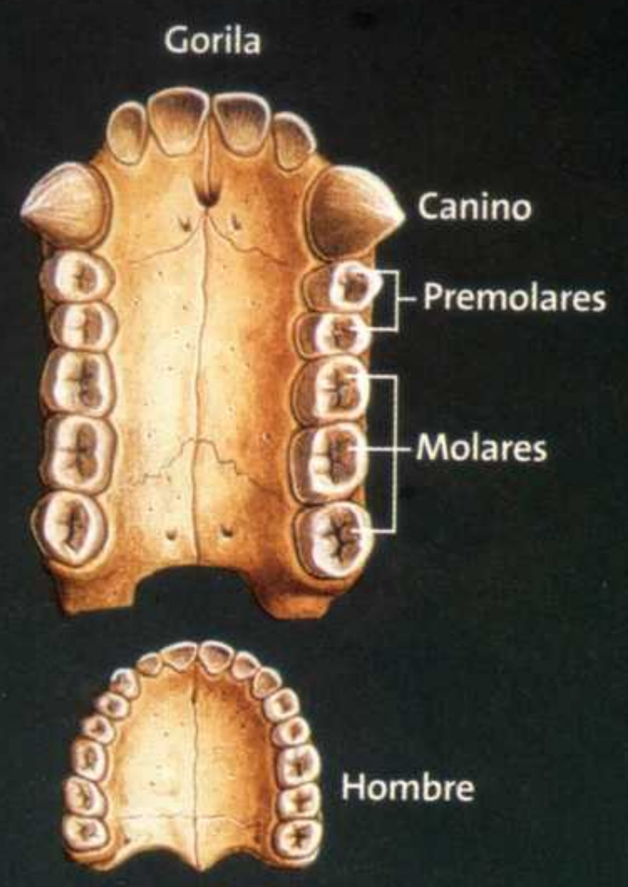
Alimento y músculos temporales

Al morder la comida, los músculos temporales desempeñan una función importante. En los simios antropomorfos, la superficie a la que están adheridos los músculos temporales es amplia y también la cavidad craneal es espesa. El gorila macho tiene estos músculos especialmente pronunciados y ha desarrollado un hueso frontal como una cresta. En el hombre moderno, los músculos temporales están atrofiados, ya que se ayuda de utensilios y cocina los alimentos que, lógicamente, se vuelven más blandos.



Volumen del cerebro y capacidad craneal

Mientras que el volumen del cerebro del gorila es de unos 500 centímetros cúbicos, el del hombre es de unos 1.450. El cerebro aumentó tiempo después de la aparición de la marcha en posición erguida. Con el aumento del encéfalo, la mandíbula se atrofió y la cabeza se acercó a una forma redonda.



Dientes

Los dientes del gorila están dispuestos en forma de U, los del hombre, mucho más pequeños, en parábola. Los dientes comenzaron a modificarse antes que el cerebro; los *australopitecos* los tienen de una forma más parecida a la de los hombres que a la de los simios antropomorfos. Las dentaduras se conservan fácilmente como fósiles y son una fuente fundamental a la hora de determinar si los restos pertenecen a un hombre o a un simio antropomorfo. Es muy importante la disposición de la dentadura y las características de los caninos. El gorila posee caninos agudos y más espaciados.

Cavidad craneal
Protuberancia superior de la órbita ocular
Columna vertebral
Pelvis
Agujero occipital
Mandíbula
Fémur
Tibia

Gorila

La andadura del cerebro

Durante mucho tiempo se ha afirmado que el cerebro fue el motor que determinó el salto evolutivo del mono al hombre. Pero, ¿qué hay de verdad en todo esto? En el pasado, se atribuía la primacía del hombre a la razón y al intelecto, a ese gran cerebro que hoy es casi tres veces mayor que el de los grandes primates.

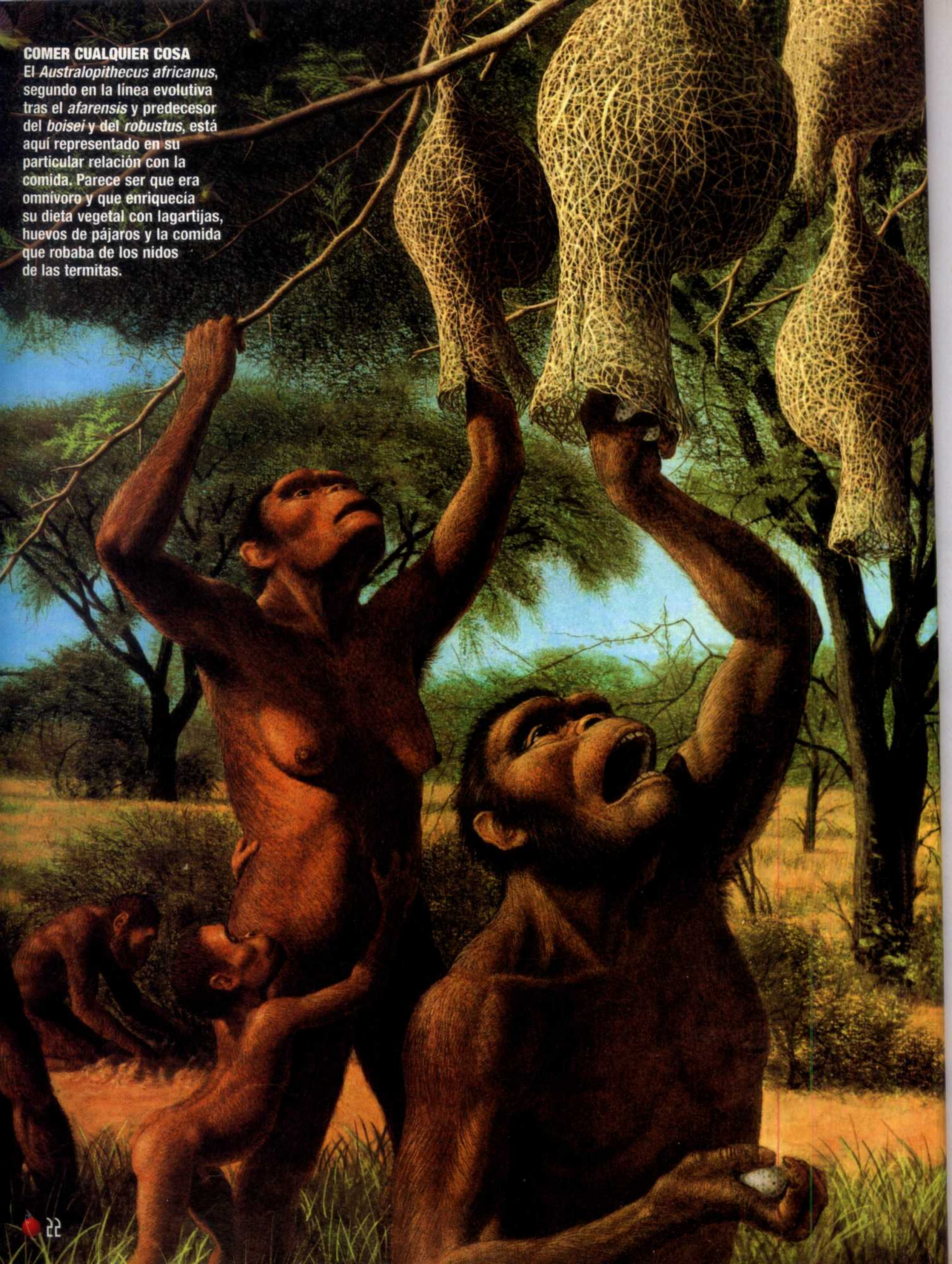
Investigaciones más profundas han conducido a una teoría distinta: la marcha sobre dos piernas favoreció y determinó la separación, tanto que se ha acordado la atribución del nombre *hombre* a aquellos seres vivos, incluidos por sus características entre los primates, que caminan sobre dos piernas.

La marcha bípeda, además de modificar la disposición del esqueleto y la posición del foramen magno (agujero occipital), trajo una consecuencia calificable de acontecimiento: la liberación de las manos, que poco a poco desarrollaron todas sus habilidades, desde la construcción y uso de herramientas a innovadores métodos de procurarse y tratar la comida. La habilidad manual y la capacidad intelectual aumentaron de forma paralela, en una simbiosis continua que favorecía los estímulos recíprocos.

Pies
Los dedos de los pies del gorila son largos, el espacio entre el dedo gordo y el segundo es muy amplio y, por tanto, puede coger objetos como con las manos. Por otro lado, en el hombre moderno los dedos del pie se han especializado para facilitar la marcha bípeda. El dedo gordo es grande para poder pisar con fuerza.

Cavidad craneal
Agujero occipital
Mandíbula
Columna vertebral
Pelvis
Fémur
Tibia
Hombre

SOSTENERSE SOBRE LAS PIERNAS. En su evolución, el hombre ha modificado algunas partes del cuerpo para hacer frente a sus nuevas necesidades (posición erguida, aumento del volumen del cerebro, tipo de alimentación, uso de las manos y los pies). Aquí vemos las diferencias de este tipo entre hombre y gorila. Con la marcha en posición erguida, la pelvis se ensanchó para sostener los órganos internos y por el desarrollo de los músculos de los glúteos, vitales para potenciar el empuje de las dos únicas articulaciones necesarias para caminar. El fémur y la tibia se alargaron para sostener el peso del cuerpo. La columna vertebral se situó más hacia el interior; por eso el agujero occipital, su punto de salida desde la cavidad craneal, se modificó colocándose más abajo.



COMER CUALQUIER COSA
El *Australopithecus africanus*, segundo en la línea evolutiva tras el *afarensis* y predecesor del *boisei* y del *robustus*, está aquí representado en su particular relación con la comida. Parece ser que era omnívoro y que enriquecía su dieta vegetal con lagartijas, huevos de pájaros y la comida que robaba de los nidos de las termitas.

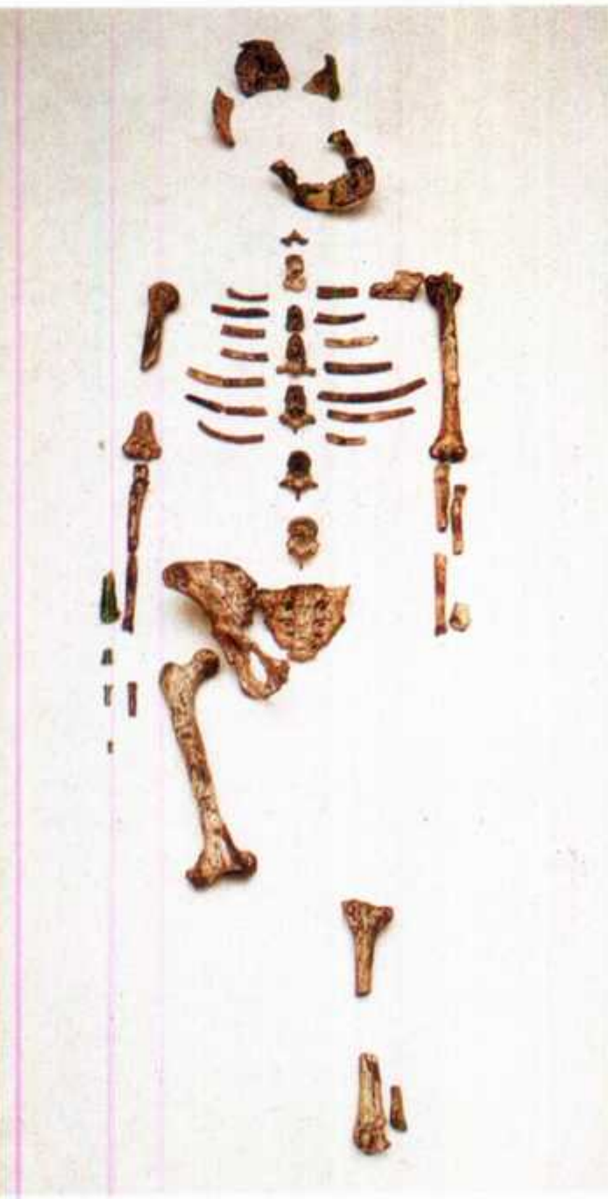
Lucy y sus hermanos

Quizás a lo largo de los siglos el nombre de los Beatles se asocie, más que a la innovación musical que provocaron, a un hecho único en el estudio de la evolución humana: el hallazgo del *Australopithecus afarensis* más antiguo, que tuvo lugar en 1974 en la región de Afar, en el noreste de Etiopía. Cuando Donald Johanson, del Instituto para el estudio del origen humano de los Estados Unidos, se encontró por primera vez frente a aquel esqueleto de una mujer joven, completo en un 40%, no pudo contener la emoción. En la cabeza, le rondaba una musiquilla, el estribillo de la célebre *Lucy in the sky with diamonds* de los Beatles, así que decidió ponerle ese nombre tan musical. Aún hoy, en una entrevista concedida a *Newton*, su descubridor afirma que «aunque se hayan descubierto otros homínidos más antiguos que Lucy, su papel de nexo entre éstos y la aparición del *Homo* es esencial».

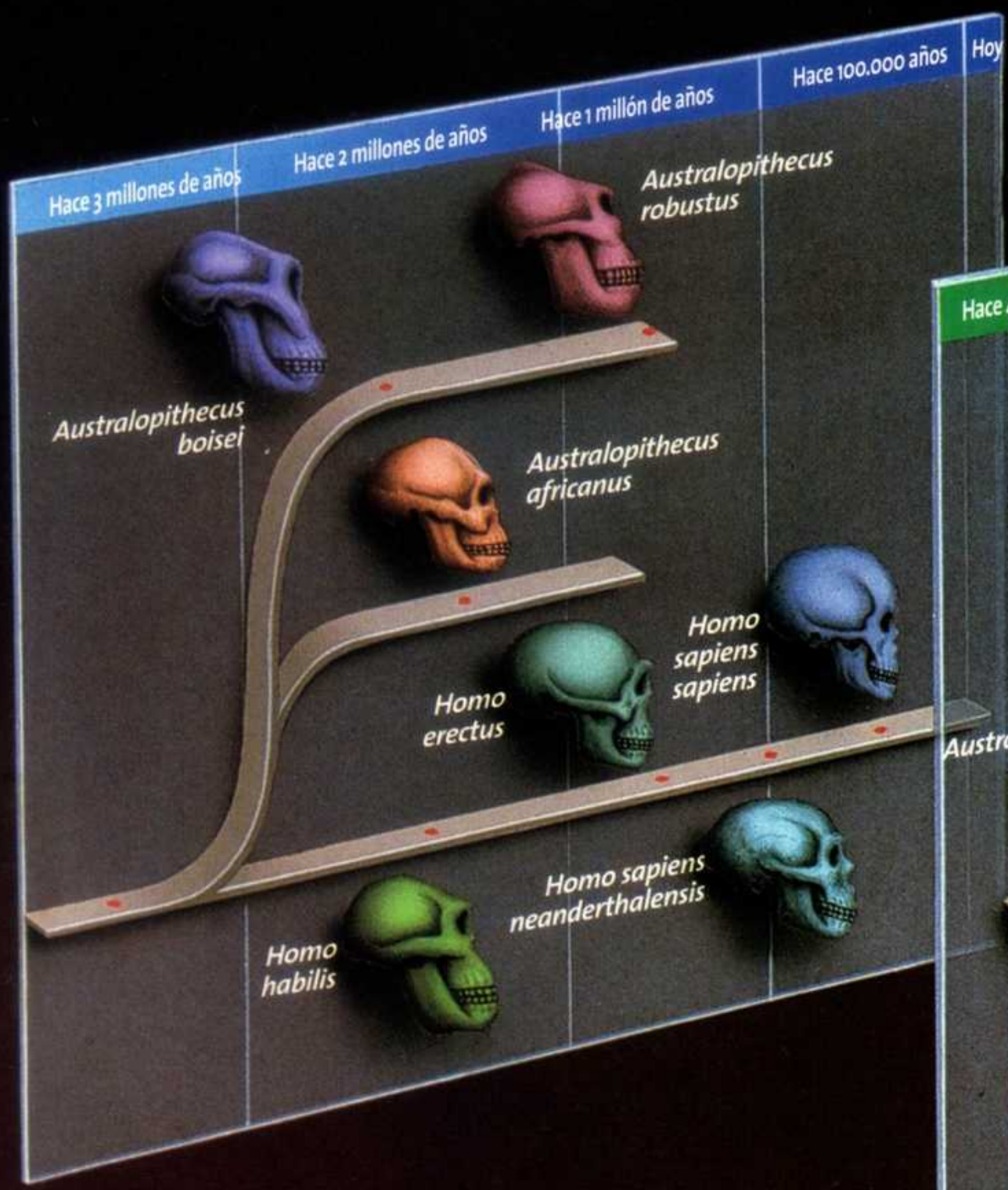
África oriental, con sus estratificaciones geológicas de lava y cenizas que facilitan la conservación de los fósiles y su datación, constituye una reserva privilegiada para los cazadores de hallazgos, aunque fue en Suráfrica donde Raymond Dart encontró el primer cráneo de bebé *australopithecus*, en 1924.

En África oriental, al principio, vivía el *australopithecus* más antiguo, el *afarensis*, presente en un arco de tiempo que se extiende en el periodo comprendido entre cuatro y tres millones de años. Podemos imaginarnos a Lucy y a sus hermanos como niños con caretas de monos, pequeños y robustos, de 30 a 50 kilos de peso, en posición erguida (en Laetoli (Tanzania), se han encontrado huellas de pies de un núcleo familiar que caminaba sobre dos piernas), capaces ya de girar las manos. Más reciente es el *Australopithecus africanus*, que vivió en el periodo comprendido entre los tres y los dos millones y medio de años, en las regiones del sur de África; dos de sus formas más macizas son el *A. boisei* y el más reciente *A. robustus* (que vivió hace dos millones de años y se extinguió hace un millón y medio). El primero se instaló en el este, y el segundo lo hizo en el sur. Aunque en diversas latitudes, los *australopithecus* vivían siempre en vastas llanuras de hierba y arbustos, cercanas a lagos y ríos. Se alimentaban, por lo general, de frutos, semillas y tubérculos, aunque el *A. africanus* tenía una tendencia omnívora. Llevaban una vida nómada, distribuidos en pequeños grupos de varios machos y hembras, unidos por una relación de colaboración mejor que la que se observa en los monos actuales. La defensa frente a los enemigos externos también se llevaba a cabo en grupo, con los machos más fuertes en primera línea. El más joven de los *australopithecus*, el *robustus*, se extinguió siendo ya coetáneo del hombre. Para algunos investigadores, fueron precisamente sus grandes dimensiones las que le alejaron de la línea evolutiva que debía llevar hasta el hombre moderno.

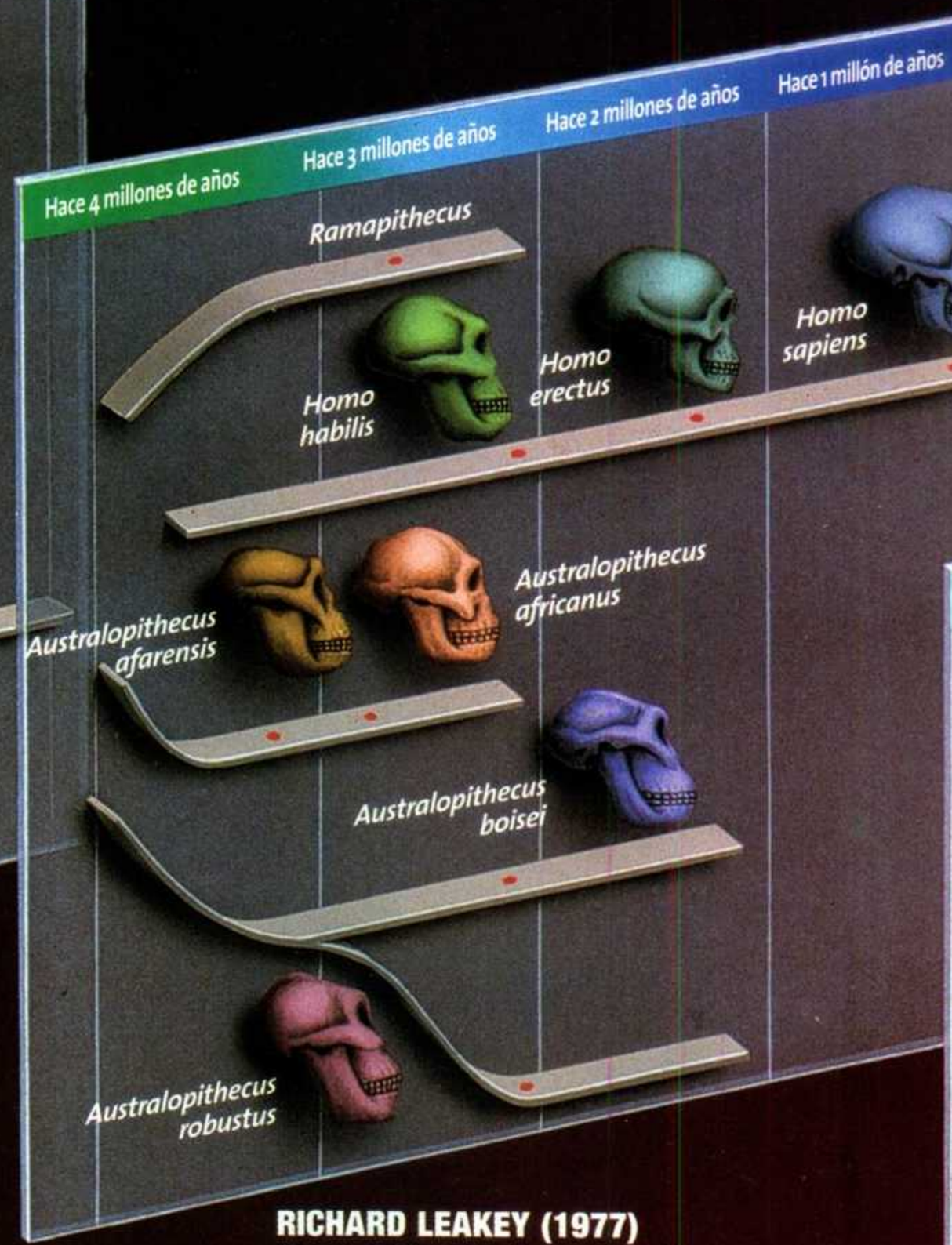
No es el homínido más antiguo, pero su papel histórico es fundamental



ASÍ DE PEQUEÑA
Sobre estas líneas, el esqueleto de *Australopithecus afarensis* hembra, descubierto en Etiopía en 1974 por Donald Johanson, a la que bautizó como Lucy. Medía aproximadamente un metro y 20 centímetros y pesaba poco más de 40 kilos.

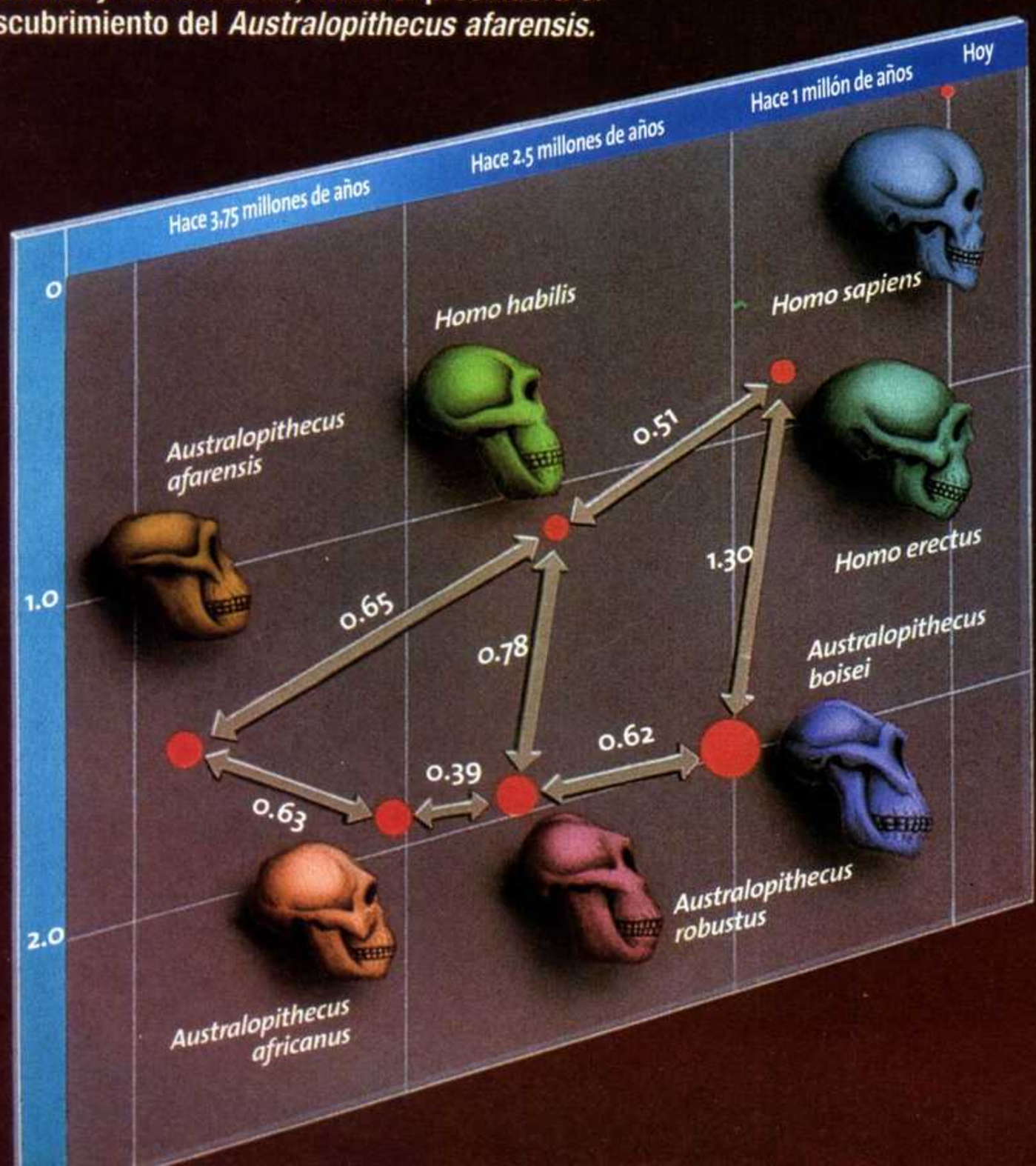


PHILIP TOBIAS (1965)
Su teoría considera un hipotético *Australopithecus* como progenitor común del *Australopithecus boisei*, *Australopithecus africanus* y *Homo habilis*, como si presintiera el descubrimiento del *Australopithecus afarensis*.



RICHARD LEAKEY (1977)
No considera a algunos de los *australophitecus* como progenitores directos del hombre moderno.

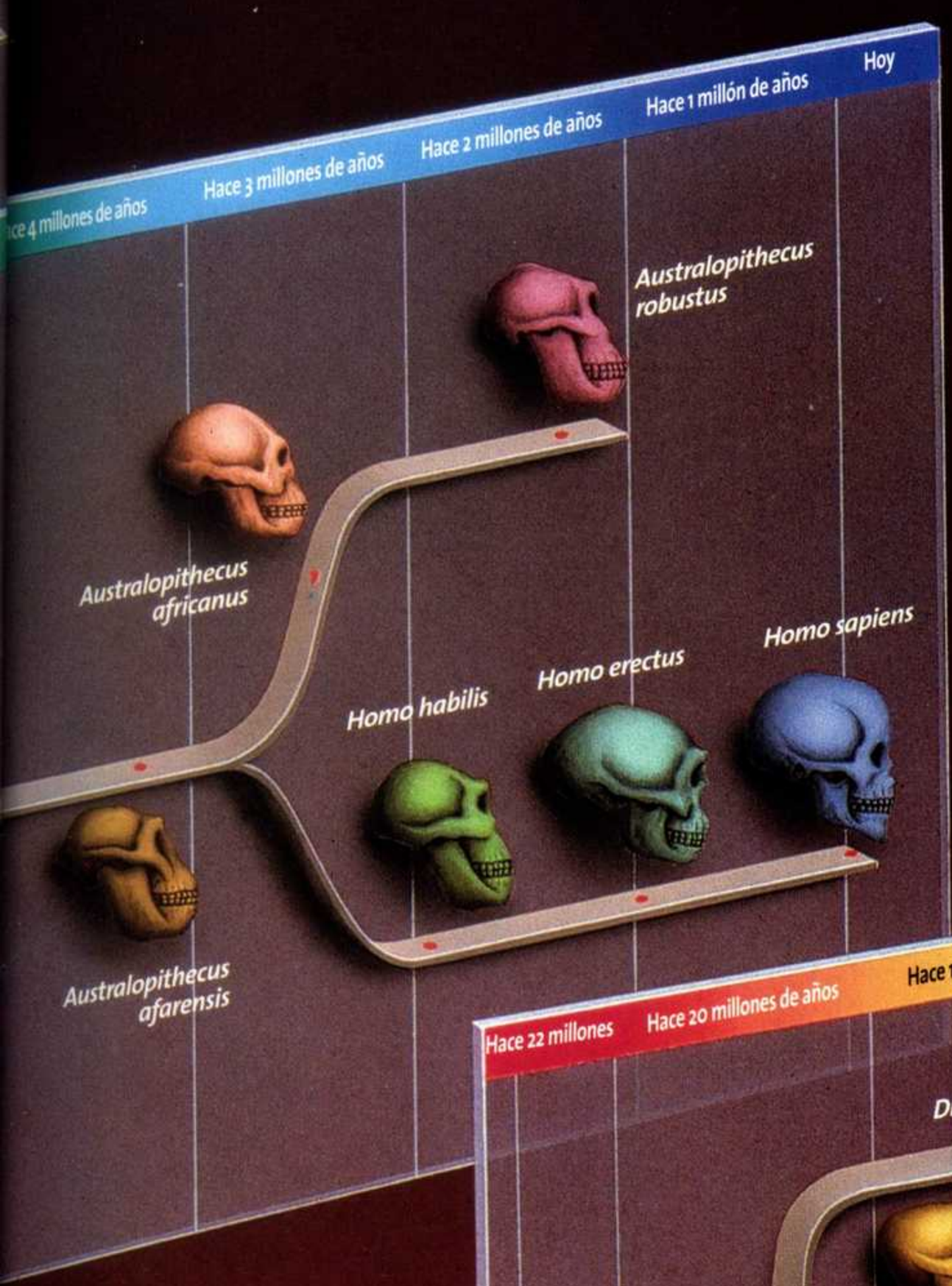
DONALD JOHANSON Y TIM WHITE (1979)
Afirman que el *Australopithecus africanus* dio origen al *robustus*, pero que éste se extinguió sin llegar al *Homo erectus*. A su vez, este último descendería del *Australopithecus afarensis*.

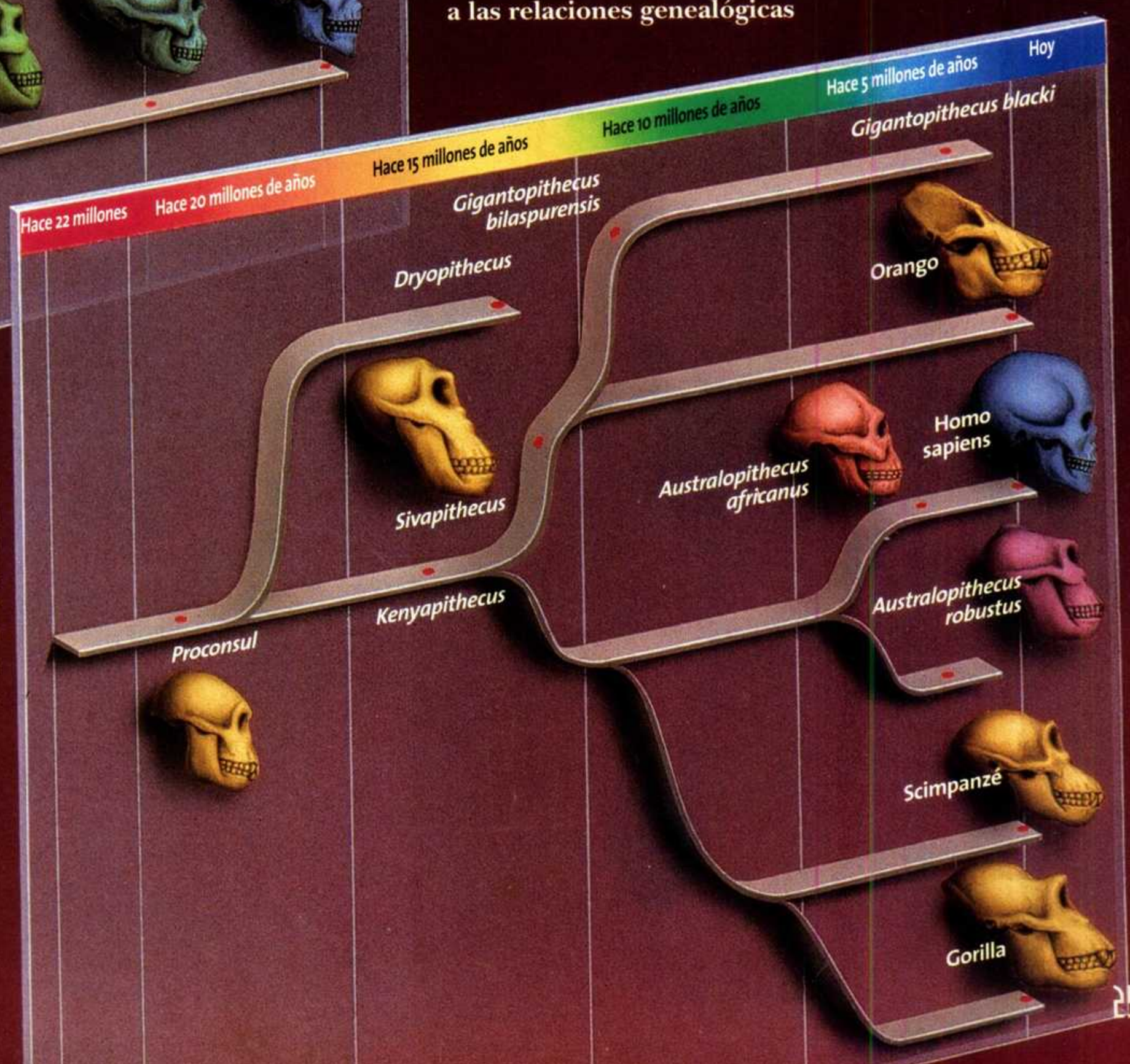


HENRY McHENRY (1980)
Este es el resultado de un análisis, realizado mediante métodos estadísticos, de las diferencias de dimensión y forma del segundo molar de la mandíbula del *Homo sapiens* y de los otros ejemplares de la especie humana. El eje de abscisas indica la época, el de las ordenadas y las cifras del interior del gráfico, las diferencias de forma. Además, el tamaño de los círculos indica las diferencias de dimensión. Según estos datos, el más similar al *Homo sapiens* es el *Homo erectus*, seguido del *Homo habilis* y el *Australopithecus afarensis*. Lo más interesante es que estos resultados coinciden prácticamente con la teoría de Johanson y White.

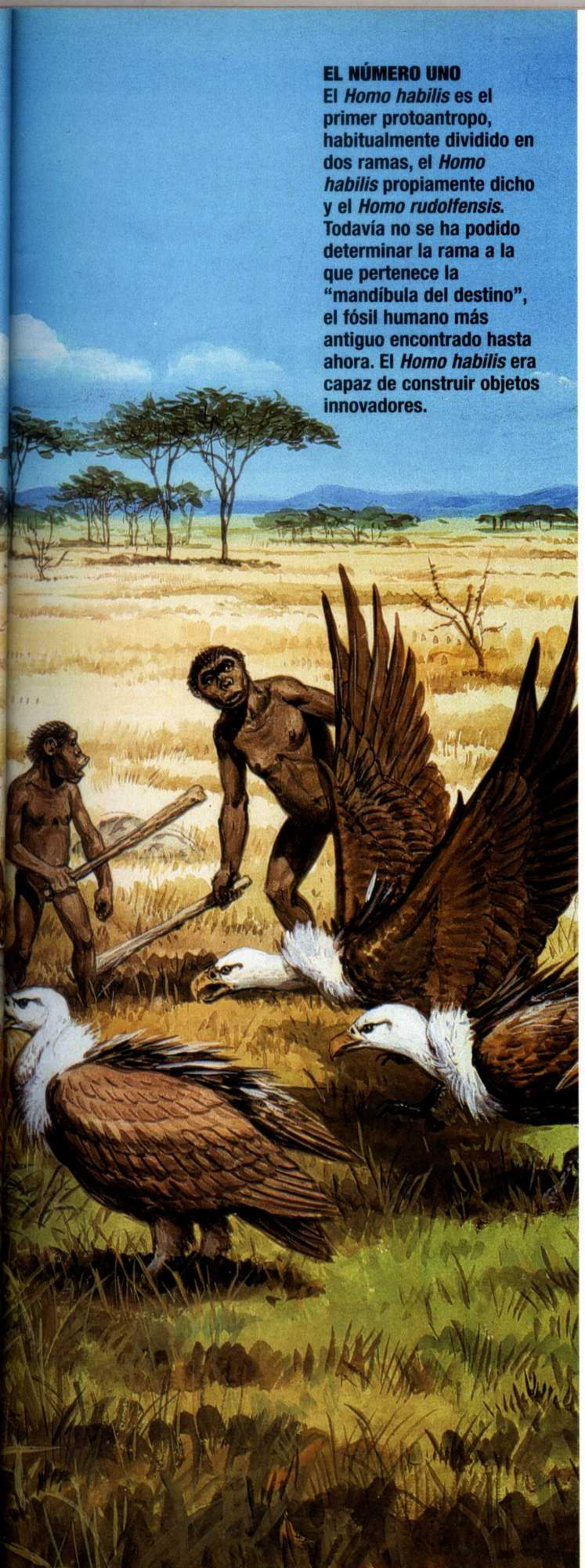
Cinco teorías sobre la descendencia

Quien quiera conocer con absoluta certeza el pedigrí del noble hombre, tendrá que ingeniárselas con distintos árboles genealógicos. ¿Está enlazada directamente la descendencia humana con los australopithecus? Sí ¿pero directamente con el primero, el *afarensis*, o quizá con uno de sus descendientes, por ejemplo el *robustus* africano? ¿O no haría falta más bien remontarse al *Ramapithecus*, de hace 14 millones de años, mientras que el *Australopithecus* no sería más que un pariente colateral? Descubrimientos recientes y métodos innovadores de investigación alimentan la proliferación de las teorías relativas a las relaciones genealógicas del género humano. Una vez descubierto el fósil, se procede en primer lugar a la datación, al estudio de las formas y a la comparación con otros fósiles o seres primitivos. En la actualidad se emplean sofisticados métodos estadísticos para poder establecer con exactitud las relaciones de descendencia. Recientemente, ha hecho su intervención en el proceso de esclarecimiento la biología molecular, que valora las semejanzas encontradas en el patrimonio protéico, en la disposición de los aminoácidos y en la secuencia básica del ADN. Hoy se tiende a considerar todos los métodos posibles.





NOEL BOAS (1983)
Un ejemplo de teoría que ha tenido en cuenta los resultados recientes de la paleontología y de la biología molecular.



EL NÚMERO UNO
El *Homo habilis* es el primer protoantropo, habitualmente dividido en dos ramas, el *Homo habilis* propiamente dicho y el *Homo rudolfensis*. Todavía no se ha podido determinar la rama a la que pertenece la "mandíbula del destino", el fósil humano más antiguo encontrado hasta ahora. El *Homo habilis* era capaz de construir objetos innovadores.

"Homo habilis" e inteligente

Este es el *Homo*. En 1996 aparece la noticia oficial de que el hallazgo, en la actual Etiopía, de una mandíbula superior del *Homo* más antiguo, progenitor del *Homo sapiens*, desplaza hacia atrás en el tiempo la aparición de nuestros primeros verdaderos antepasados: de un 1.900.000 a 2.400.000 cuatrocientos mil años.

El descubrimiento, debido al científico norteamericano William Kimbel y publicado en el *Journal of Human Evolution*, adquirió gran relevancia dado que se trata no sólo del fósil de *Homo* más antiguo, sino también porque los restos se encontraban cerca de utensilios de piedra de la misma época.

No era un cazador, pero sabía aprovecharse de las dotes del depredador

La tesis de la habilidad manual como motor decisivo de la evolución humana está comúnmente aceptada. Una habilidad que se desarrolló en un escenario de confusión, un periodo de enfriamiento que desembocó en sequías y falta de comida, que forzó a los *australopithecus* a luchar duramente por la supervivencia.

La adaptación a estas condiciones extremas se debió precisamente a la habilidad para fabricar herramientas innovadoras. Muchos otros animales utilizan también objetos que encuentran en su ambiente. Por ejemplo, la nutria usa piedras y los chimpancés hojas y ramas. Pero en estos casos, se habla de *utensilios primarios*, mientras que los *utensilios secundarios* son aquellos que el *Homo habilis* producía sirviéndose de otros instrumentos (por ejemplo utensilios de piedra trabajados con otras piedras). Sólo los seres humanos son capaces de fabricar dichos utensilios secundarios.

Descubiertos en los años 60 en Tanzania por el grupo de investigadores dirigido por Louis Leakey, los primeros fósiles del género *Homo* fueron atribuidos al *Homo habilis* no sólo por las capacidades manuales, sino sobre todo por la masa cerebral, un tercio más grande que la de un *australopithecus*. Un hombre hábil, no sólo para recoger hierbas y frutos, apropiarse de huevos y atrapar pequeños animales, sino para lo que se convierte en el principal foco de atención: el carnívoro que devora al herbívoro, incluso de gran tamaño, una de las principales reglas de la naturaleza.

El *Homo habilis*, el primero de los protoantropos, al que seguirá el *Homo erectus*, no era todavía un cazador, pero, cada vez más omnívoro, se convirtió en la hiena de hace dos millones de años, al adquirir la costumbre de consumir los restos de los herbívoros que dejaban los grandes cazadores. Para descuartizar y dividir los restos, para extraer la médula de los huesos, se servía de los utensilios que fabricaba, instrumentos que dieron inicio a ese progreso tecnológico del que los ordenadores y los vehículos espaciales son la mejor prueba.

Se acerca una nueva era

El verdadero Prometeo, el benefactor que realmente proporcionó el fuego al género humano, es mucho más antiguo que el protagonista de la mitología griega. Cerca de millón y medio de años más viejo, cuando el protoantropo de segunda generación, el *Homo erectus*, que aún vivía en la sabana africana, descubrió el fuego y comenzó a utilizarlo. Ningún otro descubrimiento, por muy complejo que nos parezca en nuestros días, ha tenido tanto valor.

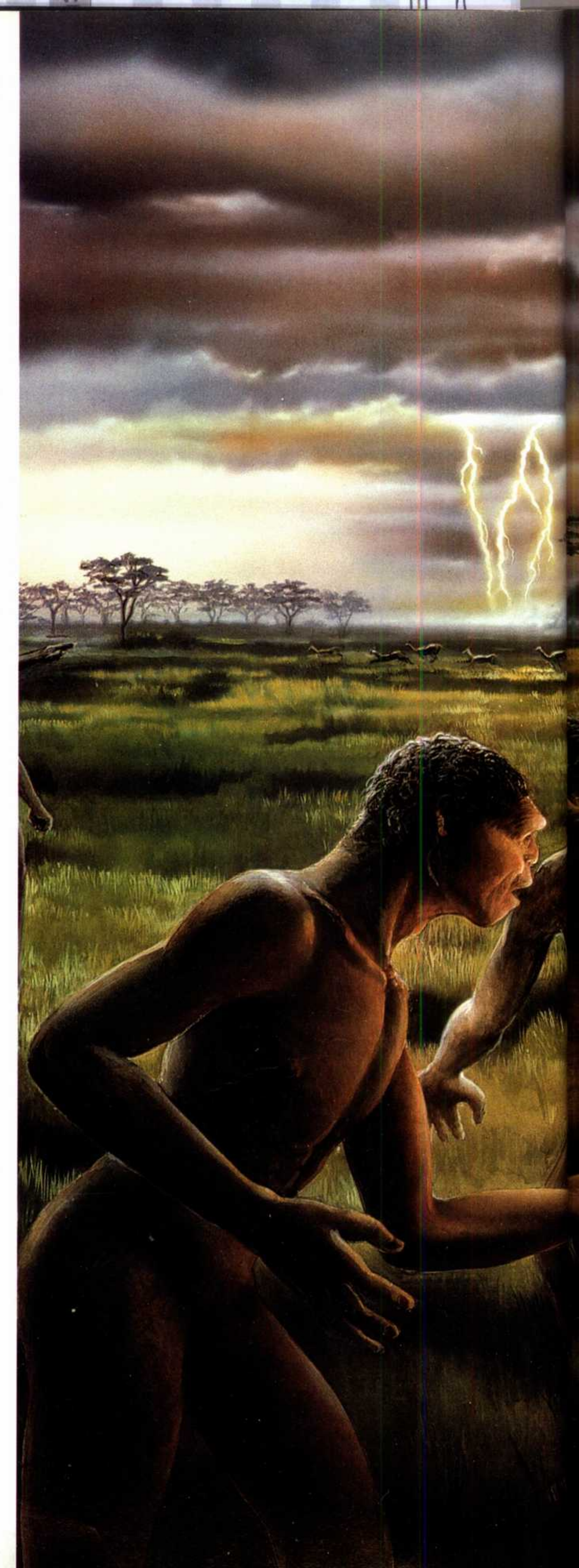
Disponer del fuego permitió a estos homínidos de cerebro todavía limitado (900 centímetros cúbicos, dos tercios del nuestro), rostro rudo e incisivos pronunciados, superar eras glaciales y distribuirse desde las zonas cálidas y templadas hasta las regiones polares.

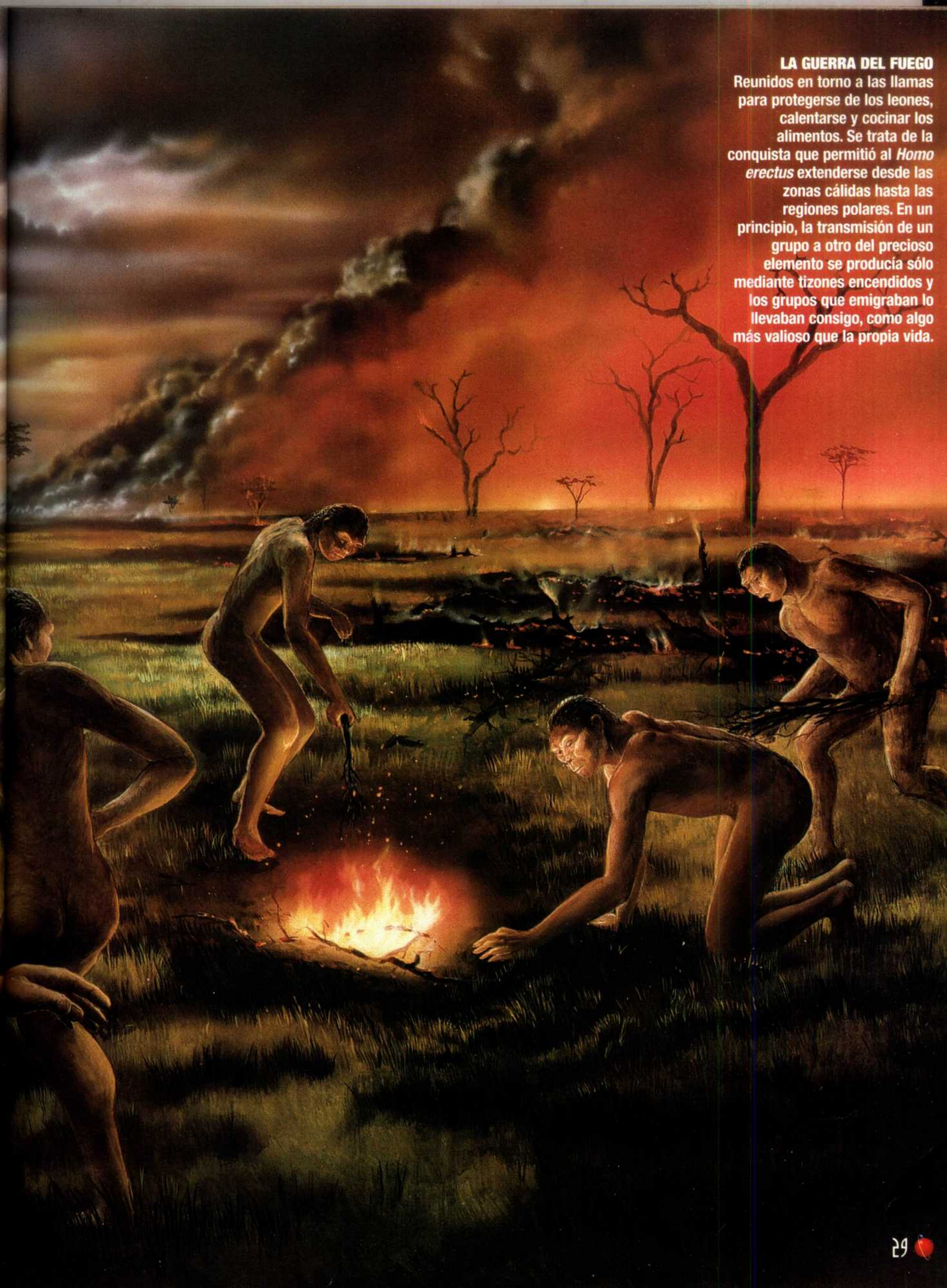
Ningún descubrimiento ha sido tan importante como el fuego

Una espléndida reconstrucción novelada de la conquista del fuego, de la que se hacen eco algunos *best seller* divulgativos, presenta al *Homo erectus* acercándose a un foco de fuego iniciado por un rayo, y la llama extendiéndose en un terrible incendio que espanta incluso a los más feroces depredadores. Dado que estos animales salen en busca de sus presas al alba o al atardecer, y duermen durante el día, el principal problema al que debía enfrentarse el *Homo erectus* en su vida en la sabana debía de ser cómo defenderse de los carnívoros durante el sueño nocturno. De repente, les asalta la idea: ¿por qué no atrapar ese fenómeno extraño, peligroso, pero también útil, para defenderse por la noche de las incursiones de los predadores? Dicho y hecho. De tizón encendido en tizón encendido, se forman miles de hogueras, miles de fogatas. Las grutas, ahora calientes, protegen del frío y las noches se vuelven más seguras, la vida se alarga y resulta posible buscar nuevos espacios.

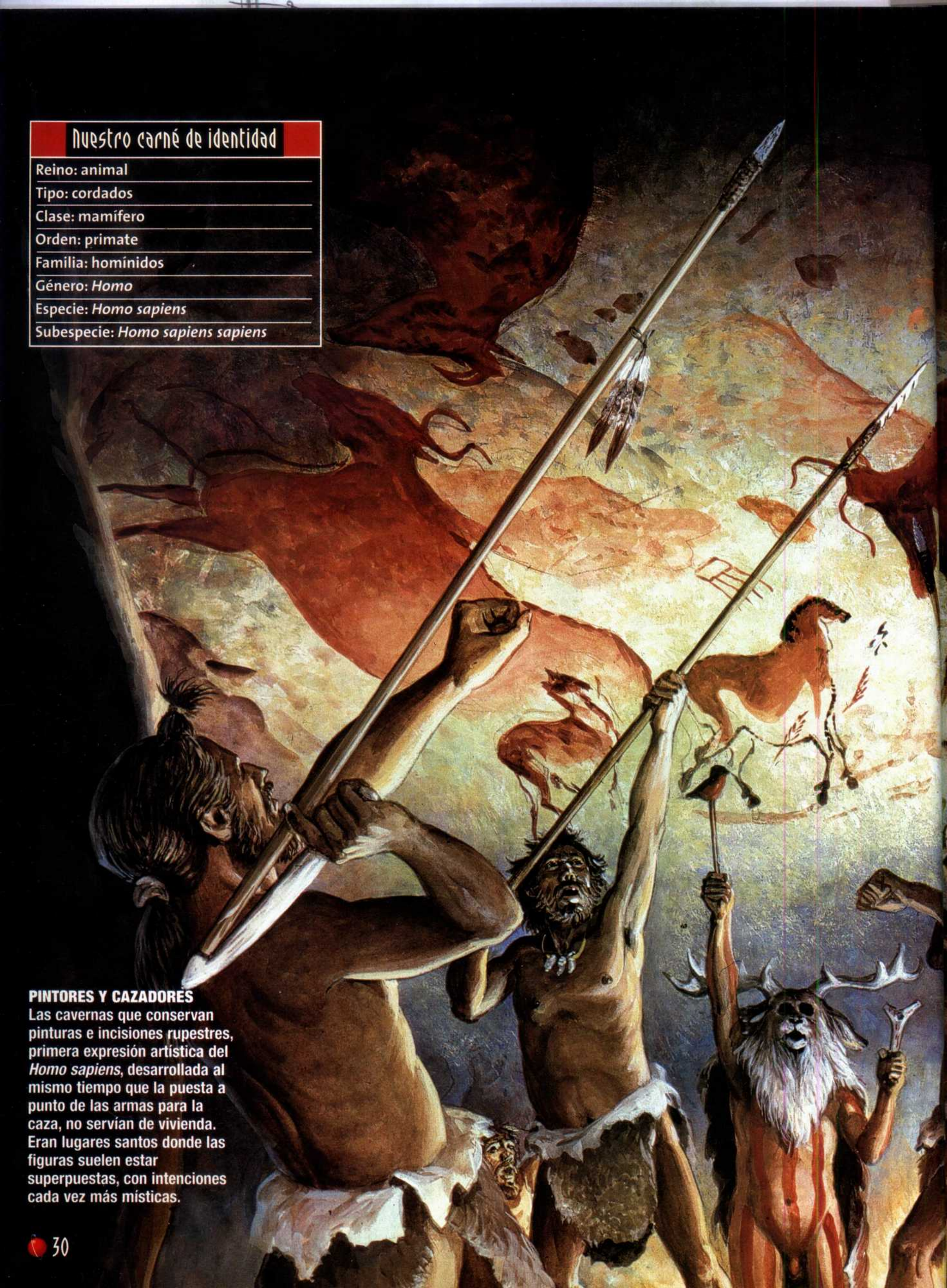
Se afirma que la expansión del hombre del continente africano al eurasiático tuvo lugar hace un millón de años. Se han encontrado fósiles de hombres que caminaban en posición erguida tanto en China, Java, y Europa como, naturalmente, en África. Los hallazgos chinos han revelado cómo los instrumentos de piedra eran cada vez más complejos, mientras que el examen de los cráneos ha descubierto una posible conservación de carácter ritual. También es probable que nuestros antepasados fueran antropófagos y, en particular, que extrajeran el cerebro de sus semejantes para comérselo, ensanchando el agujero occipital.

Europa sobre todo, pero también Asia y África, son la cuna de esa evolución que condujo a la consolidación de los paleoantropos, ya con diferente aspecto según el continente, pero unidos por el desarrollo de un enorme cerebro que determinará la denominación *Homo sapiens*.





LA GUERRA DEL FUEGO
Reunidos en torno a las llamas para protegerse de los leones, calentarse y cocinar los alimentos. Se trata de la conquista que permitió al *Homo erectus* extenderse desde las zonas cálidas hasta las regiones polares. En un principio, la transmisión de un grupo a otro del precioso elemento se producía sólo mediante tizones encendidos y los grupos que emigraban lo llevaban consigo, como algo más valioso que la propia vida.



Nuestro carné de identidad

Reino: animal

Tipo: cordados

Clase: mamífero

Orden: primate

Familia: homínidos

Género: *Homo*

Especie: *Homo sapiens*

Subespecie: *Homo sapiens sapiens*

PINTORES Y CAZADORES
Las cavernas que conservan pinturas e incisiones rupestres, primera expresión artística del *Homo sapiens*, desarrollada al mismo tiempo que la puesta a punto de las armas para la caza, no servían de vivienda. Eran lugares santos donde las figuras suelen estar superpuestas, con intenciones cada vez más místicas.

El arte de ser humanos

Millones de años para descender de los árboles y ponerse en pie en la sabana. Millones de años para empezar a usar las manos y conquistar el fuego. Cientos y cientos de miles de años para recorrer los caminos que conducen del calor africano a los puntos más dispares del planeta, incluidos los más fríos. El recorrido de nuestro protagonista, que ya no es un primate, ni un antropoide, ni un homínido, transformado ya en *Homo sapiens* (el más conocido de los cuales es el hombre de Neandertal, que vivió hace entre 75.00 y 36.000 años), acentúa el componente intelectual que conducirá a determinar la aparición del *Homo sapiens sapiens*. Es decir, nosotros.

Y, sin embargo, entre los hombres de hace 100.000 años y los de hace 10.000 no existían grandes diferencias. Casi todos eran cazadores y llevaban una vida aún oscura, aunque el fuego era ya un patrimonio consolidado, que podía encenderse y apagarse a voluntad, y pese al perfeccionamiento de los instrumentos primitivos.

El motor que empujó al proceso de aceleración que ha desembocado en el desarrollo moderno se remite a 30.000 años atrás, cuando nació el arte prehistórico. Se trata del mismo periodo en el que se desarrollaron los instrumentos de caza (la lanza, el arco, las flechas), que permiten aumentar considerablemente la cantidad de comida de la que se dispone. Así, una vez satisfechas las necesidades primarias, hay lugar para que surjan las aspiraciones expresivas. En cualquier caso, el nacimiento del arte está también marcado por el utilitarismo: las representaciones de animales difíciles de capturar eran probablemente el auspicio del éxito en la caza. En Europa, son famosas las pinturas rupestres de Lascaux, pero pueden encontrarse desde Escandinavia hasta los países mediterráneos, de Altamira a la cueva de Addaura, en Sicilia. El arte primitivo se desarrolla con posterioridad con las *Venus*, estatuillas realizadas en piedra, hueso o marfil, punto álgido de una escultura que cuenta con pequeñas joyas en bajorrelieve, como las incisiones en guijarros o huesos, a veces pintados.

Quizá los grande artistas del Renacimiento, empezando por Miguel Ángel, hayan conservado el genio de nuestros antepasados prehistóricos.

Llega el "Homo cosmicus"

En las películas de ciencia-ficción, los hombres del mañana, aun viviendo en las estrellas, tienen la misma estructura física que nosotros, se mueven por las naves espaciales con los pies bien pegados al suelo y su vida cotidiana apenas se diferencia de la de sus *abuelos*, es decir, nosotros, terrestres del siglo XX. Pero, ¿será realmente así el hombre cósmico? Según el profesor Gaetano Rotondo, experto en medicina aeroespacial, nuestros nietos no tendrán la vida en las estrellas nada fácil: su físico cambiará y tendrán que aprender a desenvolverse sin fuerza de gravedad. Sufrirán por lo tanto una adaptación tan drástica que, al regresar a la Tierra, su existencia resultará difícil.

«Las misiones que se han llevado a cabo hasta ahora», explica Rotondo, «han demostrado que las largas permanencias en órbita conllevan cambios fisiológicos y psicológicos, que conducirán a una transformación fundamental del hombre: una nueva subespecie del *Homo sapiens sapiens*, el *Homo sapiens cosmicus*». «Obviamente, se trata de modificaciones que hasta ahora sólo tienen forma de hipótesis, pero que se basan en resultados reales de las misiones espaciales realizadas hasta ahora. Sin embargo, son modificaciones que se harían realidad a lo largo de los siglos, a través de numerosas generaciones, siguiendo las leyes naturales que han regulado la lenta evolución terrestre del hombre», precisa el profesor Rotondo.

La vida en el espacio nos causará grandes cambios fisiológicos

El principal problema al que tendrá que enfrentarse el *hombre cósmico* es la falta de gravedad. De hecho, esta fuerza condiciona toda nuestra existencia: de ella depende el desarrollo de músculos y sistemas, el sentido del equilibrio y la circulación de la sangre.

«La primera modificación, y la más evidente», continúa Rotondo, «afectará a la distribución de los líquidos corporales. Unos dos litros de sangre se trasladarán de las piernas hacia el tórax y la cara. De manera que la cara será más redondeada y los párpados tenderán a hincharse, confiriendo un aspecto asiático al rostro. Los ojos se enrojecerán y las venas faciales se dilatarán. El cuello, los brazos y las manos también tenderán a aumentar de tamaño, mientras que los músculos de las piernas, se hipertrofiarán, al no tener que vencer la fuerza de la gravedad para caminar, con lo que adoptarán el aspecto de *patas de gallina*. El tórax será más corto, porque el diafragma subirá, empujando al corazón (que será más pequeño) hacia una posición horizontal. El abdomen será menos voluminoso, la espalda perderá las curvas fisiológicas y aumentará el espacio entre las vértebras, con lo que ganaremos un par de centímetros de altura. Desaparecerá la curva de los glúteos y ésto, unido a la atrofia de los músculos de las piernas, podrá provocar problemas psicológicos de identidad y adaptación en las mujeres, a causa de la reducción de las diferencias físicas con los hombres».

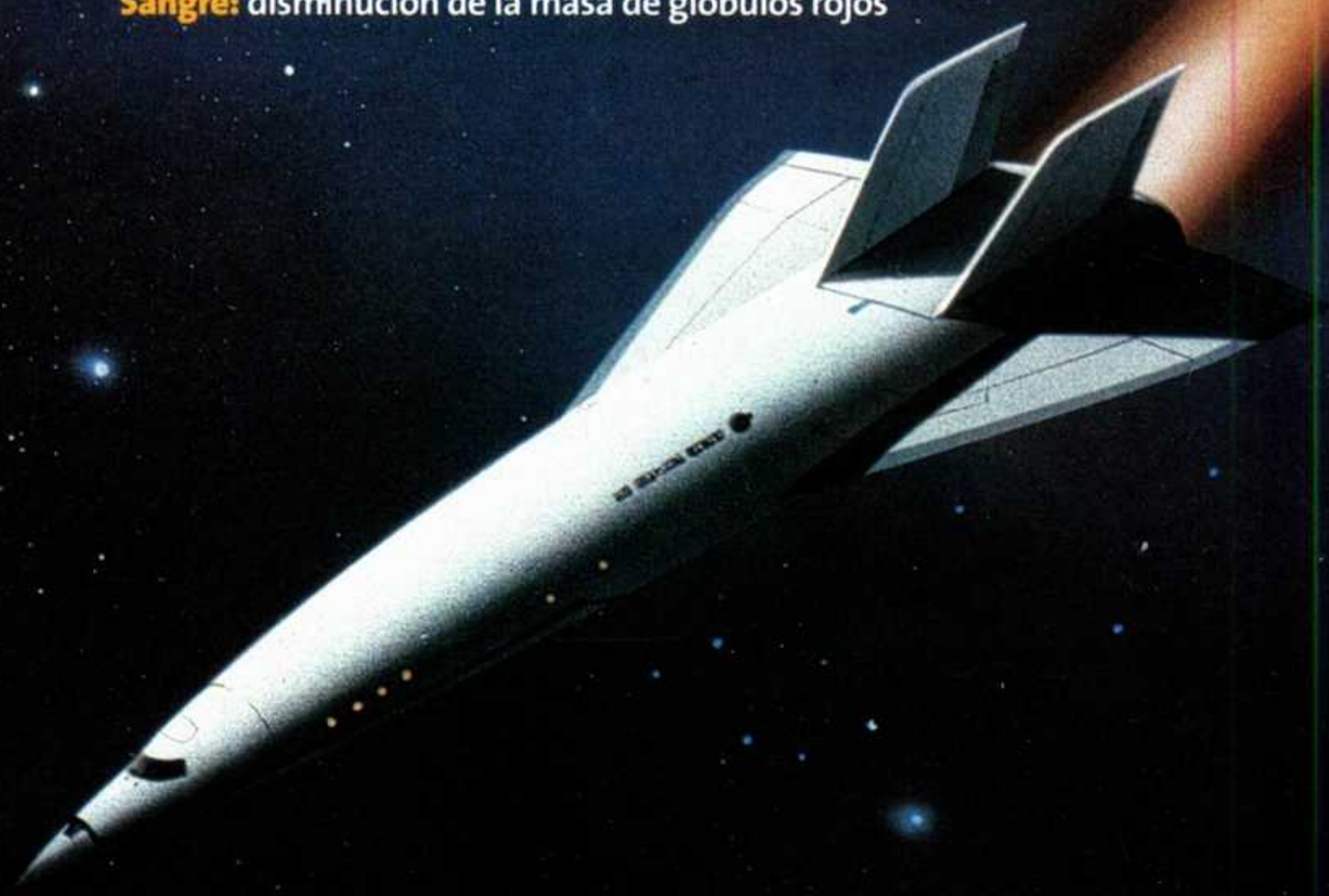
«Pero podrán consolarse», afirma este experto, «con la certeza de que desaparecerán las arrugas, ya que los tejidos estarán más turgentes; en particular, los pechos se mantendrán siempre firmes y no se formarán las venas varicosas». La ausencia de gravedad provocará también una descalcificación de los huesos (la llamada *osteoporosis espacial*), pero la fragilidad ósea se verá presumiblemente compensada por una menor frecuencia de fracturas y lesiones traumáticas por caídas.

«En el lapso de dos o tres días», precisa Rotondo, «el cuerpo se adaptará a la nueva situación, eliminando la mayor cantidad de líquido posible mediante la orina. Tendrá lugar, por tanto, una modificación de la hormona hipofisaria que regula la diuresis; y, por lo que respecta a la sangre, se reducirá la masa de glóbulos rojos y de hemoglobulina, dando lugar a la llamada *anemia espacial*. Habrá otra enfermedad, igualmente relacionada con la eliminación de los líquidos corporales, que será más frecuente en el *hombre cósmico*: los cálculos renales. Se comprobará un aumento de los tumores de piel (al existir más radiaciones en el espacio) y las infecciones podrán ser más graves, porque el sistema inmunológico se deprime y las bacterias son más agresivas en ausencia de gravedad».

Terrestres y espaciales: dos nuevos tipos de humanidad

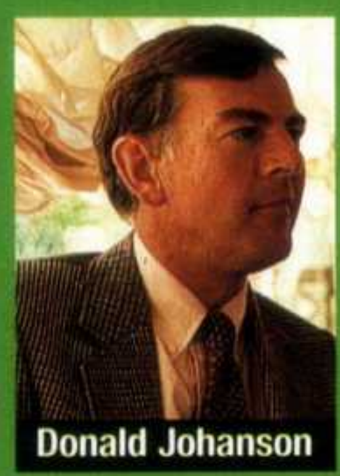
Para vivir en el espacio, el cuerpo humano tendrá que adaptarse a la ausencia de gravedad, con importantes modificaciones de la funcionalidad y del aspecto de órganos y aparatos. Así podría ser el *Homo sapiens cosmicus* según el profesor Gaetano Rotondo

Cara: Redondeada, de tipo asiático.
Ojos: párpados hinchados y conjuntiva enrojecida
Nariz: congestionada
Frente y rostro: venas dilatadas
Piel: lisa y turgente en todo el cuerpo
Cerebro: más grande y con una mayor irrigación sanguínea
Cuello: más largo y más ancho. Venas yugulares dilatadas
Tórax: corto y ancho, con una turgencia acentuada de los pechos, en la mujer, incluso en edad avanzada
Corazón: más pequeño y horizontal
Columna vertebral: rectilínea, con aumento del espacio intervertebral y desapacición de las curvas, aumenta la estatura en cerca de dos centímetros
Brazos y manos: venas dilatadas
Diafragma: más elevado
Abdomen: menos voluminoso; se reducen las caderas y la masa de los glúteos
Piernas: sutiles, hipertrofia muscular y menor irrigación hemática
Esqueleto: ligera descalcificación
Sangre: disminución de la masa de glóbulos rojos



La raza futura

El hallazgo de restos de las civilizaciones más antiguas del género humano, nos permite tener una idea precisa de la fisonomía de nuestros antepasados. ¿Pero cómo serán nuestros propios tataranietos? Donald Johanson (en la fotografía), el paleontólogo que descubrió a *Lucy* intenta imaginárselo en esta entrevista concedida en exclusiva a *Newton*.


Donald Johanson

Profesor Johanson, el paleontólogo mira con una perspectiva de millones de años. ¿Puede imaginar el futuro de la evolución humana?

«Ésta es una de las preguntas que me suelen plantear a menudo, y muchos quedan decepcionados con la respuesta. El evolucionismo es una ciencia histórica, que se basa en cambios que ya han ocurrido. Imaginar un escenario futuro es algo así como imaginar lo que le ocurrirá a la economía de un país de aquí a un siglo. Resulta muy difícil anticiparlo».

«Sin embargo, basándonos en lo que nos enseña el pasado, se pueden aventurar hipótesis. Me explicaré con uno de los mejores ejemplos que me vienen a la cabeza y que está relacionado con el hombre de Neandertal, que vivió hace 30.000 años. En aquella época, las grandes glaciaciones obligaron a varios grupos de individuos que vivían en el suroeste de Europa a separarse unos de otros y a vivir en un ambiente mucho más frío. Precisamente, gracias al aislamiento, estas poblaciones tuvieron que responder de forma drástica al cambio climático. Es en este momento cuando hace su aparición el hombre de Neandertal, cuyo físico, de poca estatura y de constitución robusta, es el resultado directo de la necesidad de conservar lo mejor posible el calor corporal. Todo esto para decir que, hoy en día, no se dan las condiciones necesarias para que se produzcan cambios importantes en el hombre moderno. Si en el futuro nos enfrentásemos a una fuerte variación del clima, cambiaríamos la estructura de nuestras casas, para hacerlas más calientes, antes que adaptar nuestro físico. En este sentido, es más de esperar una adaptación cultural, antes que fisiológica o somática».

Las futuras generaciones espaciales no podrán vivir en la Tierra

«Otro factor determinante para la evolución del hombre en el pasado fueron las barreras naturales. Las montañas nevadas, los mares y océanos dificultaban la mezcla genética de distintas razas. Al no existir ya estas barreras, podemos decir que en el futuro se tenderá a una reducción de las diferencias entre la población mundial».

Y si una parte de la humanidad se trasladara a una estación espacial ¿cómo evolucionaría respecto a la población terrestre?

«Admitamos, por ejemplo, que mil personas abandonan la Tierra para vivir en el espacio. Es fácil realizar una *predicción* y es que, tras un periodo relativamente largo de aislamiento, pongamos 500.000 años, estos individuos, o al menos buena parte de esta población, tenderán a parecerse mucho entre sí. Es una consecuencia bastante lógica del hecho que el grupo genético de partida está muy limitado. Pero esto no es todo. Se puede aventurar otra hipótesis: tras un periodo tan largo de permanencia en el espacio, es posible que los genes de un individuo hayan sufrido una cantidad tal de mutaciones, recombinaciones y adaptaciones al medio que se distinga profundamente de una persona que se hubiera quedado en la Tierra. En este sentido, se puede decir que si este grupo de astronautas volviera a nuestro planeta 500.000 años después, quizá ya no estaría en condiciones de reproducirse en la Tierra».

Hace 500.000 años

¿Por qué ocurriría esto?

«Hay que tener en cuenta que las personas que se hubieran quedado en el planeta también habrían sufrido mutaciones genéticas. Desde el punto de vista de la diversidad genética, los 500.000 años se convertirían en realidad en casi un millón.

DE LA CAVERNA AL COSMOS PASANDO POR EL ORDENADOR

Más bajo que nosotros, con los pies palmeados, los brazos delgados y un cuello imponente, capaz de sujetar un cráneo mucho más grande que el del hombre actual. Parece la descripción de un extraterrestre en la mejor tradición de las películas de ciencia-ficción, pero, según algunos investigadores japoneses, nuestro tataranieto espacial será así. Se ha podido realizar un retrato robot teniendo en cuenta los caracteres que han guiado la evolución desde el hombre primitivo hasta nuestros días y planteando hipótesis sobre futuras adaptaciones.

Me dibujo, luego existo

Dragones, mariposas, corazones, símbolos celtas y motivos tribales... La variedad de los dibujos es infinita. Marcarlos para siempre en el cuerpo es mucho más que una moda. Según una nueva ciencia, los tatuajes son una forma de comunicar, de evocar los mitos primitivos y de salir del anonimato. Pero revelan también los aspectos más profundos del carácter de una persona

POR F. CAPELLI Y PILAR GROSSO

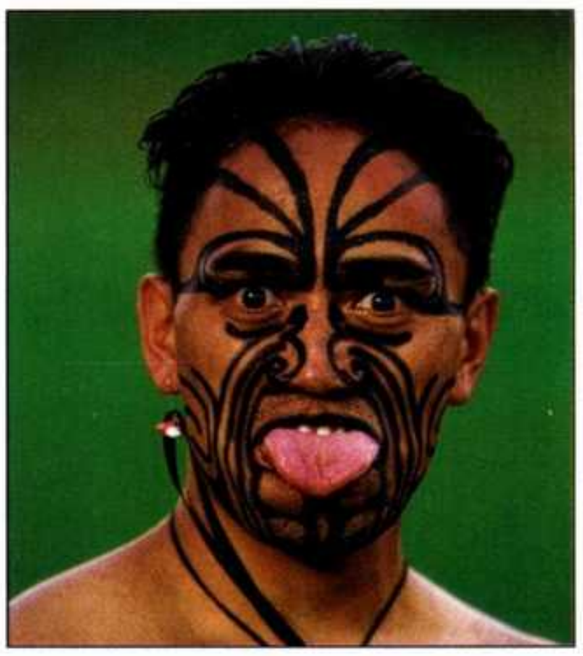
Tiene un pavo real tatuado en la espalda? Felicidades, es usted una persona segura de sí misma. ¿Su tatuaje es un velero en pleno pecho? El diagnóstico es claro: falta de afecto. Si ha escogido un escorpión, es usted lógico y racional, aunque se vuelve destructivo si no consigue lo que quiere. Desconfíe de las posibles parejas que lleven tatuajes de corazones rodeados de llamas: son individuos muy celosos, agresivos y mordaces, que consideran al otro como una propiedad privada.

Palabra de la psicología del tatuaje, una nueva disciplina que intenta explicar un fenómeno que ya supera las modas. En ella se estudia el carácter de las personas, basándose en los signos impresos en su piel. Los resultados son sorprendentes, ya que cuando se trata de nuestro cuerpo, el significado de los símbolos no puede interpretarse sólo por intuición, sino que hay que buscarlos en el subconsciente. «La elección del dibujo y de la zona que se tatúa no es nunca casual, sino que nos remite al mundo de los símbolos y hace surgir aquello que se esconde en el interior de una persona, su verdadero carácter», explica Anna Maria Casadei, historiadora del Arte y estudiosa de esta psicología, que lleva ya tiempo clasificando los tatuajes y su significado según la personalidad. «Por ejemplo, tatuarse en la parte izquierda del cuerpo, que para el psicoanálisis representa el pasado, es típico de personas pesimistas, con poca confianza en sí mismas. La derecha, en cambio, asociada al futuro, denota un carácter optimista, abierto al cambio, pero bien anclado a la realidad».

La zona elegida para estampar un tatuaje nunca es casual

Tatuarse el tronco significa concreción y capacidad de decisión. Si la elección recae en los brazos, quiere decir que el individuo está atravesando un proceso de lenta maduración. En cambio, las personas infantiles y poco reflexivas prefieren las piernas. Si el tatuaje se sitúa en una parte normalmente escondida como el ombligo o la cara interna de los muslos, el tatuado es tímido e inseguro, con un gran complejo de inferioridad. El tobillo es la zona preferida por las mujeres desconfiadas y celosas, pero también muy

continúa en pág. 40 →



AYER Y HOY. El tatuaje tiene una larga historia. En Nueva Zelanda, los antiguos maoríes (arriba) se tatuaban la cara, mientras hoy (a la izquierda), se limitan a pintársela. Los *moko* (nombre de estos dibujos) eran y son un signo de diferencia de rango. En la actualidad, (a la derecha), los tatuajes son una forma de contar algo sobre nosotros, de hacer surgir la personalidad.

ERES UN DRAGÓN
El dragón es el tatuaje más solicitado y, para los psicólogos, indica deseo de autoafirmación. El que aparece en la espalda de esta chica es fruto de largas (y no precisamente indoloras) sesiones con el tatuador.

femeninas, y por los hombres competitivos y luchadores. Finalmente, tatuarse las zonas genitales tiene significados opuestos para hombres y mujeres. Estas últimas son combativas, autónomas y sensuales. Los primeros son torpes y pasivos.

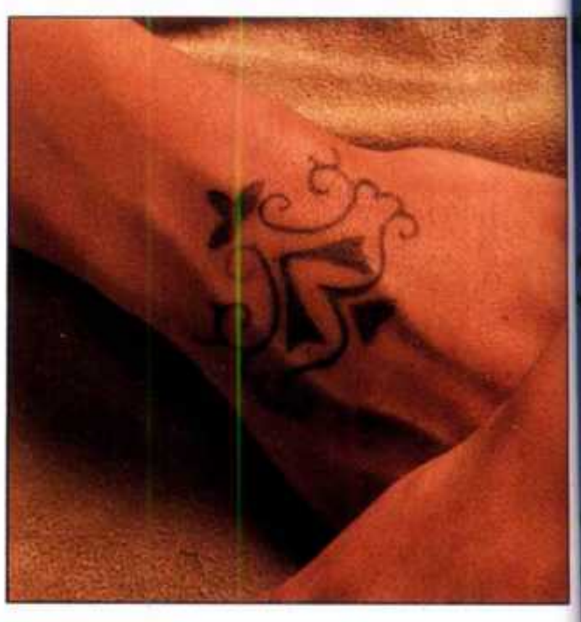
Sin embargo, el colectivo médico analiza la cuestión desde otro punto de vista. Según comenta el doctor Xavier Sierra Valentí del Centro Skin de Tarrasa (Barcelona), especialista en dermatología y autor de varios libros sobre la misma, «la gente que se tatúa tiene una psicología muy peculiar. Se trata de personas inseguras que buscan reafirmarse por medio de la pertenencia a un grupo. Por eso existen varios tipos de tatuajes están los religiosos, los eróticos, los de tipo político, los que se relacionan con una forma de adicción e incluso los mixtos. Cada uno elige el que más le identifica».

Las mujeres prefieren los dibujos pequeños en tobillos y muñecas

Además, en un estudio dirigido por Lucia Colombo, investigadora del departamento de Psicología de la Universidad Católica de Milán, se asegura que la zona elegida varía también según el sexo: los hombres prefieren la espalda, los hombros y el brazo derecho. Las mujeres, el tobillo y la muñeca, adecuados para los dibujos más pequeños, como flores, golondrinas y delfines, los preferidos del sexo femenino.

El dibujo que más se tatúa es el dragón. Punto de encuentro de las culturas oriental y

continúa en pág. 42 →



ESPEJO DEL ALMA. Del ojo al motivo celta, del símbolo tribal al esqueleto... La elección de un dibujo concreto y de una determinada parte del cuerpo nunca es algo casual. El significado de esa decisión hay que buscarlo en el subconsciente.

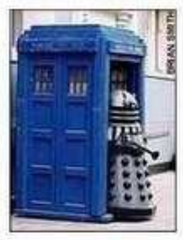
¿Escuela japonesa, samoana o americana? Es sólo cuestión de "mano"

• **Las técnicas** empleadas para realizar un tatuaje han evolucionado con el tiempo y son diferentes en función de la zona geográfica. Hoy se utilizan tres métodos: el samoano, el japonés y el americano. Pocos son los que practican la técnica samoana. La tinta se introduce en la piel utilizando el *tak tak*, pequeño peine en forma de azada, hecho con hueso de cerdo o diente de tiburón, sobre el que se golpea con un pequeño mazo. Es una técnica bastante complicada, ya que el tatuador tiene ambas manos ocupadas y necesita la ayuda de una o más personas que mantengan estirada la piel del cliente. Todo el equipo tiene que estar bien compenetrado. La escuela japonesa, en cambio, usa palillos de madera (parecidos a los que se utilizan para comer) que tienen grupos de agujas en la punta. El tatuador las moja en el pigmento y luego realiza la incisión en la piel del cliente. En la actualidad, la mayoría emplea el método americano, en el que se utiliza una máquina eléctrica con agujas, equipada con un percutor que provoca un movimiento parecido al del *tak tak* samoano, aunque, en este caso, automático. El número de agujas varía entre una y siete. A pesar de lo que algunos creen, la sensación de mayor o menor dolor no depende de la técnica utilizada, sino de la sensibilidad y la experiencia de quien hace el tatuaje.

TÉCNICAS COMPARADAS. Sobre estas líneas y arriba a la derecha, el estudio de un tatuador. Abajo, un dibujo realizado con métodos e instrumentos tradicionales polinesios.

ESPACIO DE PUBLICIDAD

EX LIBRIS Scan Digit



The Doctor

http://thedoctorwho1967.blogspot.com.ar/

http://el1900.blogspot.com.ar/

http://librosrevistasinteresesanexo.blogspot.com.ar/

https://labibliotecadeldrmoreau.blogspot.com/

occidental es, según los psicólogos, una metáfora de la fuerza originaria y generadora que atestigua el deseo de afirmación del que lo lleva. Existe una versión *minimalista*, la lagartija, que representa una imagen algo más moderada de uno mismo. Siempre dentro del ámbito de los reptiles, la serpiente también está muy representada. «Se trata claramente de un símbolo fálico. De hecho, este animal está presente en todas las mitologías. Atrae porque está a caballo entre el bien y el mal», comenta Anna Maria Casadei. No faltan los devotos de los motivos abstractos, encabezados por los tribales: grandes manchas negras de trazo grueso y curvas sinuosas que recuerdan a los *moko* maoríes. «Es el tipo preferido por los *punks* y por los que rechazan la masificación y sienten la necesidad de diferenciarse», dice Lucía Colombo.

¿Y si se prefieren los idiogramas japoneses? Sin ninguna duda, esta elección revela un espíritu refinado, gusto estético y fidelidad en el amor. Héroes guerreros, vikingos y motivos celtas constituyen otra categoría muy concreta que conlleva valores agresivos. «No es casualidad que los *skinheads* escojan este tipo de signos, que remiten a una hipotética matriz étnica común, en la que dicen inspirarse los grupos de extrema derecha», dice Alessandra Castellani, antropóloga de la Universidad La Sapienza de Roma y experta en cultura juvenil.

Opuesta y complementaria a esta postura es la pasión por los indios americanos, pueblo identificado con la opresión y la privación de libertad. Según los psicólogos del tatuaje, la cabeza de un piel roja aparecerá más fácilmente en el brazo de alguien comprometido con las minorías y que siente curio-

continúa en pág. 44 →

Ta-tau: una tradición tan antigua como el mundo

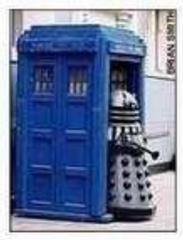
• **El tatuaje** nace con el hombre. La momia de Similaun (el cuerpo de un caminante que probablemente murió congelado hace unos 5.300 años en los hielos alpinos) tiene uno en la espalda. El término deriva de la palabra *ta-tau*, que en polinesio significa *marca sobre la piel*. Un vocablo que fue introducido en Europa en el siglo XVIII por el explorador inglés James Cook, tras uno de sus legendarios viajes a los Mares del Sur. Entre los pueblos primitivos, tatuarse no tiene nada de transgresión, sino que incluso es un signo de integración social. Los maoríes de Nueva Zelanda solían tatuarse la cara como signo de distinción. El dibujo, llamado *moko*, hacía a la persona única e inconfundible, como las huellas dactilares. De hecho, los maoríes usaban la reproducción de su *moko* como firma en los documentos. El tatuaje se realizaba con un escalpelo, que provocaba importantes pérdidas de sangre. Como pigmento se empleaban excrementos secos de animales. Se trataba de una práctica tremendamente dolorosa y que cumplía la función de rito de iniciación. «Para que al individuo se le considerase guapo, completo y socialmente aceptado, tenía que llevar en la piel las marcas imborrables de su historia, obtenidas mediante el sufrimiento y la sucesiva regeneración», explica Giovanna Salvioni, profesora de Etnología de la Universidad Católica de Milán. Hoy, los maoríes han desaparecido como pueblo, tras haber abandonado las aldeas, y se han mudado a las grandes ciudades como Auckland. Sin embargo, muchos de ellos han retomado la costumbre de tatuarse la cara (como recordarán los que hayan visto la película *Once were warriors*, de Lee Tamahori) para recuperar sus raíces y su identidad como personas y como grupo. «Otra tradición milenaria es la africana, de Sudán a Burkhina Faso», continúa la etnóloga Giovanna Salvioni. «Entre los pueblos de piel oscura, está extendida, sobre todo, la escarificación, que consiste en provocar cicatrices muy evidentes y resaltadas que forman un motivo ornamental. En este caso, un tatuaje plano y de color sería poco visible. También la escarificación cumple una función en la que la iniciación y la integración social van de la mano. Y no sólo eso, las heridas realizadas en condiciones de escasa higiene provocan pequeñas infecciones que tendrían la misión de reforzar las defensas inmunitarias».

¡QUÉ BORDADOS! La espalda escarificada de una joven de Camerún. Un tatuaje no se vería en su piel oscura.

3D DESIGN BOARD

ESPACIO DE PUBLICIDAD

EX LIBRIS Scan Digit



The Doctor

http://thedoctorwho1967.blogspot.com.ar/

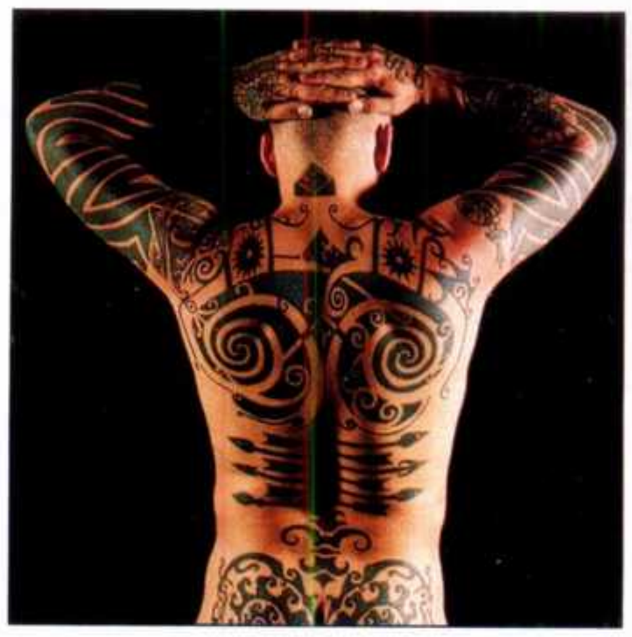
http://el1900.blogspot.com.ar/

http://librosrevistasinteresesanexo.blogspot.com.ar/

https://labibliotecadeldrmoreau.blogspot.com/

sidad por los idiomas y las distintas culturas y religiones. «Por tanto, en los tatuajes se reflejan dos comportamientos psicológicos que caracterizan a la sociedad contemporánea. Por un lado, el interés y la atracción por otras culturas, sobre todo las orientales; por otro, la falta de apertura y el encierro en la propia tradición histórica», concluye Alessandra Castellani.

Otros expertos también han trazado el perfil del tatuado. «Actualmente, suele tratarse de gente joven, ya sea hombre o mujer, y no se reduce, como hace algunos años, a las clases sociales más bajas. El tatuaje se ha convertido en una forma de expresión artística. Es un fenómeno sociológico que va adquiriendo cada vez mayor importancia», explica Xavier Sierra Valentí.



Fenómeno de masas

Los tiempos en los que los únicos que se tatuaban eran los delincuentes, los presos, las prostitutas y los militares están, por tanto, muy lejos. A ellos se añadieron los contestatarios, como los *punks* en los ochenta, para abanderar su diversidad, su rebelión frente a las convenciones, su postura marginal. El tatuaje es como el pelo largo, los pendientes, los vaqueros agujereados o los pinchos, aunque tiene distintas reflexiones. «Dejar señales duraderas y evidentes en la piel denota el deseo de salir del anonimato, aunque pasado el tiempo se produce el fenómeno contrario», asegura el doctor Sierra, «el tatuaje tiene consecuencias de futuro. Es indeleble y con la cantidad de cambios que se producen a lo largo de la vida, llega un momento en el que la gente no desea seguir llevándolos o simplemente aquello que se grabó en la piel ya no significa nada». En la actualidad, matiza Castellani, «más allá de las influencias de la moda y del deseo de diferenciarse, habría que preguntarse por qué cuando se cambia con tanta facilidad de casa, trabajo y pareja, en cambio, sentimos la necesidad de dejar estas huellas sobre la piel», y continúa «el tatuaje delimita un territorio. Es una frontera, tallada en el cuerpo, frente a los que no están tatuados».

Los investigadores están de acuerdo en una idea: el tatuaje cumple hoy las mismas funciones que desempeñaba en las sociedades tradicionales, aunque reinterpretadas con nuestros códigos culturales. «Al tatuaje se recurre siempre para sorprender, comunicarse, pertenecer a un grupo o exorcizar los miedos», afirma Lucia Colombo. Es, por lo tanto, un mensaje que permite a la persona relacionarse consigo misma y con los demás. Además, cuenta algo sobre su vida, sus decisiones y los sentimientos que considera duraderos.

Un ejemplo para todos: los dibujos de corazones entrelazados o atravesados por flechas con los nombres de la

La opinión del experto: «Hoy, se puede utilizar el láser para quitarlos, pero

¿De verdad es imposible borrar los tatuajes? ¿O pueden las técnicas modernas acabar con ellos sin dejar cicatrices? «Los tatuajes pueden ser eliminados parcial o totalmente utilizando diversos procedimientos», asegura **José María Arroyo Meinhardt,** cirujano plástico en el hospital Nuestra Señora del Rosario de Madrid. «De todas formas, el resultado depende del tamaño, de los colores empleados y de la zona del cuerpo en la que se encuentren. Si es pequeño, sería preferible la extirpación directa y la sutura de la zona tatuada. Si ésta se hace correctamente, no queda casi marca, aunque la cicatrización es más difícil en el cuello y en los brazos, donde la piel es menos elástica. Para los que son de mayor tamaño es mejor que sean extirpados y realizar después un injerto de piel. Otra posibilidad es la dermoabrasión, que consiste en eliminar las capas superficiales de la piel mediante un raspado más o menos profundo dependiendo de la profundidad del tatuaje». Existen además varios procedimientos modernos que Arroyo también recomienda para borrar cualquier dibujo. «Se puede recurrir a la utilización de distintos tipos de láser, con diferentes longitudes de onda, dependiendo del color que haya que tratar. Así se emplea el láser de Alejandrita, el de Nd:Yag, el Nd:Yag con frecuencia doblada o, por último, el láser Rubí», pero advierte que, «todas estas técnicas tienen su utilidad y sus efectos secundarios o indeseables, ya que pueden producirse trastornos de la pigmentación (tanto en forma de decoloración como de hiperpigmentación), cicatrices hipertróficas, queloides o incompleta eliminación del dibujo», y añade, «las hipertróficas son mucho más frecuentes siendo anchas, rojas y elevadas, mientras los queloides resultan más pesados de tratar. A pesar de que son también cicatrices anchas, elevadas y profundas, tienen la particularidad de crecer más allá del punto en que se

¿PROTAGONISTA O ESPECTADOR?
El tatuaje de un actor (a la izquierda Charles Bronson y Sean Connery) indica pesimismo y poca inclinación a la acción. En cambio, el corazón con el nombre de la pareja demuestra un deseo de sentimiento duradero.

pareja, especie de amuleto que hace imborrable, en la piel y en la memoria, una relación que en la realidad puede terminar. Tampoco hay que olvidar que aunque el tatuaje sirve para gustar a los demás y a uno mismo, «también atenta contra el tabú del cuerpo intocable que hay que conservar como se nos ha dado», observa Alessandra Castellani.

Podemos dejar huellas en la piel igual que podemos operarnos la nariz o el pecho pero, «frente a la cirugía, el tatuaje recupera una relación con el propio cuerpo más profunda», apunta Giovanna Salvioni, profesora de Etnología de la Universidad Católica de Milán. «La primera se limita a homologar y restablecer un ideal estético prefijado. El tatuaje, en cambio, hace única a la persona». Así pues, para los más jóvenes, tatuarse significa pertenecer a un grupo, a un movimiento, a una tribu. Así se diferencian de los demás, los *no tatuados* (padres, profesores, superiores...), adultos «a los que los jóvenes rechazan, aunque busquen también su aceptación, a pesar del tatuaje», añade Salvioni.

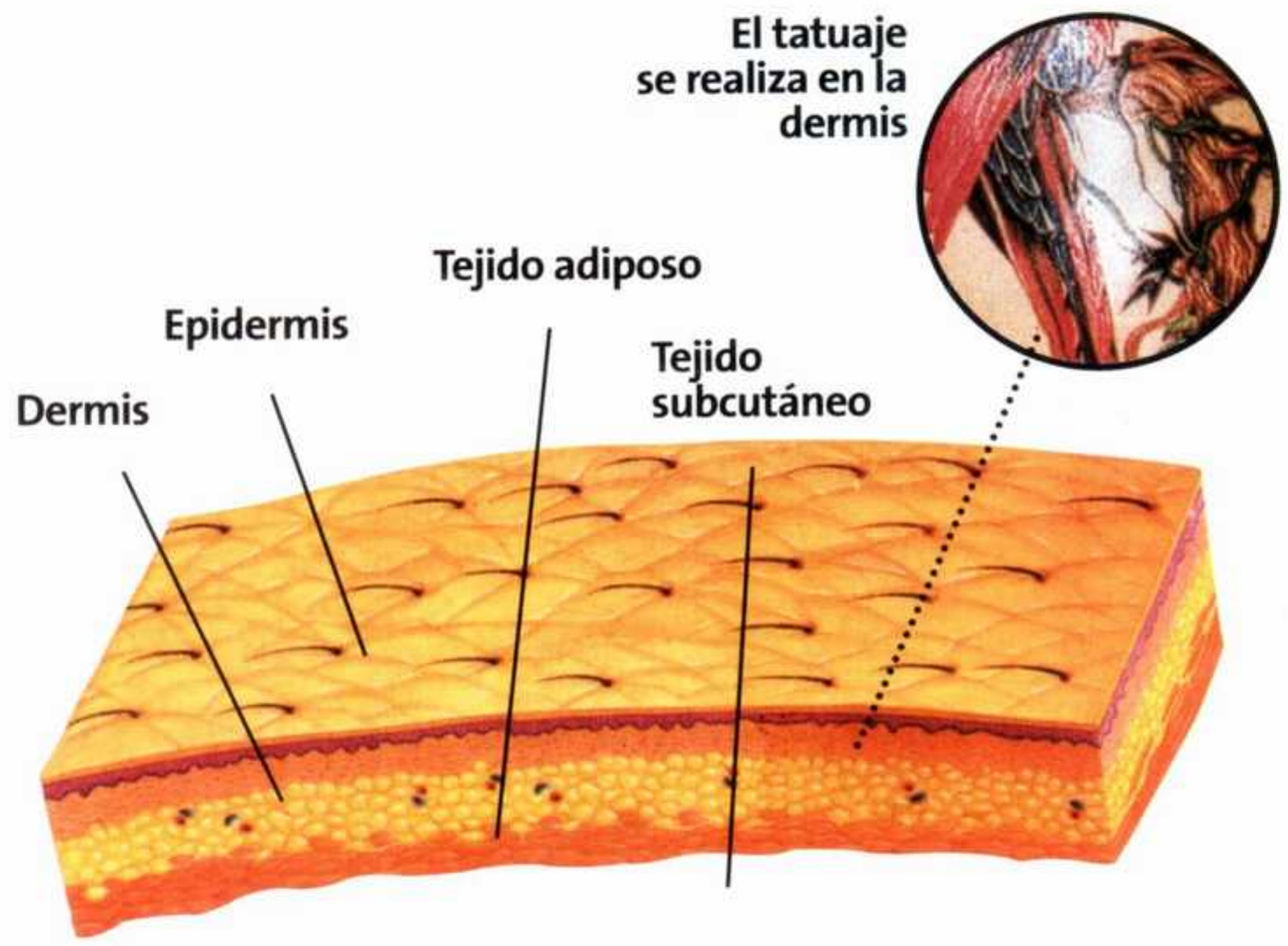
A un nivel más profundo, el tatuaje conserva una función *primitiva* de exorcización del miedo. «Un resultado que se obtiene con la puesta en escena de un ritual que permite el crecimiento espiritual y social, mediante un dolor físico simbólico», explica Colombo. «Un paso especialmente importante en una sociedad como la nuestra, en la que predomina la eliminación del sufrimiento y de la muerte». Afrontar la sensación que provocan las agujas que marcan la piel, sin apartar la mirada de las pocas gotas de sangre que salen de las heridas, es algo muy parecido a los ritos de iniciación que señalaban el paso a la edad adulta en las sociedades primitivas. El tatuaje queda como prueba del *descenso a los infiernos* previsto en todos los rituales de paso. Además, permite crear una imagen positiva de uno mismo, sobre todo a los adolescentes y a las personas en busca de una identidad.

El tatuaje tiene el mismo valor que los primitivos rituales de iniciación

«Pero es necesario ser cauteloso», concluye el doctor Sierra, «a la hora de tatuarse hay que estar seguro de lo que se hace. Primero, hay que ser consciente de que se va a llevar siempre; segundo, buscar un lugar que ofrezca la máxima higiene, puesto que pueden contraerse, a través de las agujas, la sífilis o el sida; y tercero, saber que los pigmentos producen reacciones alérgicas que una vez dentro no se pueden evitar, ya que el dibujo queda en el interior en la dermis».

es posible que quede alguna cicatriz»

detienen las hipertróficas. Rebasan las dimensiones originales de la herida y producen un abultamiento de colágeno a modo de pseudo tumor». «No obstante» concluye el doctor Arroyo, «pese a los inconvenientes, la mayoría de los pacientes queda contento con el resultado, ya que es más fácil justificar una cicatriz que determinados tatuajes».



LIBROS

Pedro Duque
Los tatuajes
Editorial Midons

Francesca Frigerio y Mateo Pironti
El tatuaje
De Vecchi

Vicente Muñoz Puelles
Los tatuajes. Adornos, belleza y exotismo
Editorial La Máscara

El tesoro equivocado

El arqueólogo alemán Heinrich Schliemann invirtió varios años en sacar a la luz los restos de la legendaria ciudad de Troya. Encontró nueve estratos, superpuestos a lo largo de los siglos, y muchas alhajas, que atribuyó al rey Príamo. Pero este moderno *Indiana Jones* cometió un error

POR ANDREAS M. STEINER

Es posible que una insignificante colina, de apenas 200 metros por 150, haya mantenido en jaque a varias generaciones de estudiosos desde 1873 hasta nuestros días? La respuesta es afirmativa, siempre que esa colina esté a seis kilómetros del mar Egeo, en la costa turca, se llame Hissarlik (que significa «pequeña fortaleza») y conserve las ruinas de la ciudad más legendaria de todas las desaparecidas: Troya.

Tal y como narra Homero en la Ilíada, la mítica urbe fue conquistada y destruida por los griegos después de un asedio de diez años. El acontecimiento puso fin a la famosa y legendaria guerra de Troya, provocada por el rapto de la bella Helena, mujer del rey de Esparta Menelao, quien acusó a Paris, hijo del rey troyano Príamo, de ser el causante de la desaparición de su esposa.

Una colina artificial

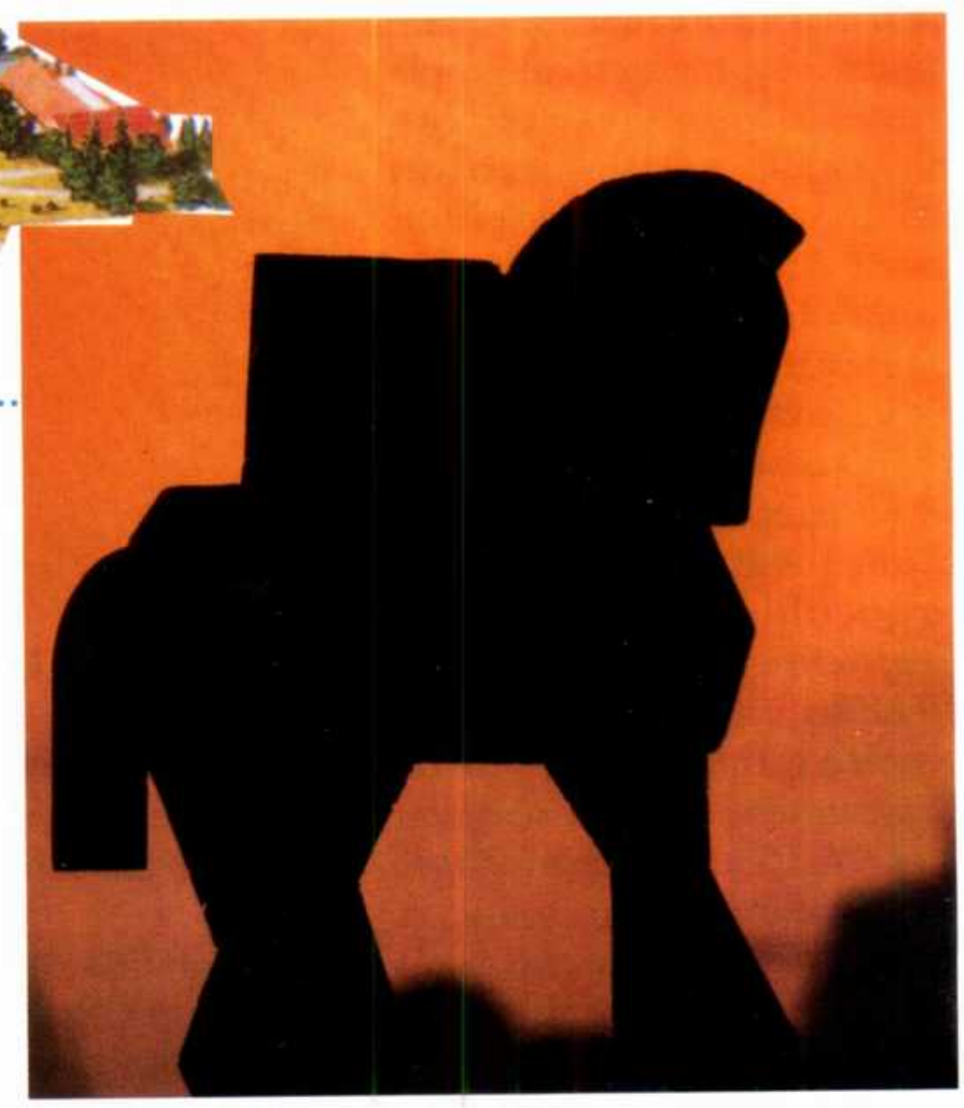
Para poder apreciar el valor de Hissarlik, es necesario, sin embargo saber que la colina de la Tróyade (así se llama a la antigua región de la actual Turquía) no se trata realmente de una formación natural, sino lo que los arqueólogos de Oriente Próximo denominan un *tell* (en árabe) o *tel* (en hebreo), *huyuk* (turco) o *tepe* (persa).

Pero, ¿qué es un *tell*? En todas estas lenguas significa *colina* y se refiere a una elevación artificial del terreno, creada por la continua superposición de distintos hábitats.

continúa en pág. 50 →

NUEVE ESTRATOS DE HISTORIA
Cerca de la colina de Hissarlik, en Turquía, se han descubierto nueve estratos superpuestos de ruinas. El segundo y el sexto son los más importantes en cuanto a hallazgos. Schliemann pensó que la ciudad de la que habla Homero en la *Ilíada* correspondía al segundo estrato, pero en realidad pertenecía al sexto.

La actual colina de Troya



AQUÍ LUCHARON LOS HÉROES DE HOMERO
Ampliación de la reconstrucción ideal de la ciudad de Troya (dibujo inferior), en la época de la guerra narrada por Homero. A la derecha, la maqueta reconstruida del legendario caballo, actualmente ubicada en las inmediaciones de las excavaciones de la ciudad.

como pueblos o ciudades construidos a base de adobe. Los muros levantados con este material se mantenían en pie durante sólo unas décadas, hasta que se deterioraban y eran reconstruidos.

Los *tell* son el sueño de los arqueólogos, ya que las colinas artificiales han conservado intactas, durante milenios, las distintas fases de su construcción y reconstrucción, los llamados estratos arqueológicos. O sea, si el arqueólogo excava una vertical en un *tell* obtiene una estratigrafía, una especie de mapa que le permite analizar y reconstruir la cronología del yacimiento.

Es lo que se ha hecho en la colina artificial de Hissarlik, donde han aparecido nueve estratos, tal como muestra la ilustración de las páginas anteriores. Se trata, por una parte, de varias hipótesis –aunque basadas en los datos más recientes de las excavaciones– y de reconstrucciones virtuales creadas por ordenador. Quien visita actualmente la colina artificial de Hissarlik se encuentra ante los restos arqueológicos más recientes. La fase más antigua de este antiguo enclave (la nº I) se remonta a los primeros siglos del tercer milenio antes de Cristo, cuando el lugar era poco más que una aldea fortificada. Salpicada de templos clásicos y un teatro, la última fase (la nº IX) corresponde a la época romana. Cerca del centro de la ilustración aparece el estrato más importante de todos los descubiertos (fase VI). Pertenece al período comprendido entre el 1700 y el 1250 a.C., y corresponde a la Troya homérica, el momento histórico a cuyo descubrimiento dedicó su vida Heinrich Schliemann, la persona que por vez primera exploró la colina de Hissarlik. Por esas ironías de la vida, el arqueólogo alemán creyó, erróneamente, que la había encontrado, lo que dio lugar a uno de los más clamorosos descubrimientos registrados en las crónicas arqueológicas.

ÉL DESCUBRE LAS ALHAJAS Y ELLA LAS LLEVA
Retrato del arqueólogo alemán Heinrich Schliemann y de su mujer Sophie, fotografiada con las antiguas joyas descubiertas por su marido. Éste atribuyó las alhajas a Príamo, rey de Troya. Luego se descubrió que fue error.

Un día de 1871

Retrocediendo 126 años se puede descubrir cómo se desarrollaron los hechos. En el mes de septiembre de 1871, Schliemann inicia las primeras excavaciones en la colina de Hissarlik, con el objetivo de desvelar la ciudad cantada por Homero.

El rico comerciante de Petroburgo, estudiante de Filología Clásica en la Sorbona y licenciado por la Universidad de Rostock, ya había realizado alguna excavación el año anterior, aunque de forma secreta, ya que no tenía licencia para hacerlo. Schliemann no es el único en intuir la presencia de tesoros y de restos de las legendarias ruinas que, en teoría, dormían bajo la árida colina de Hissarlik.

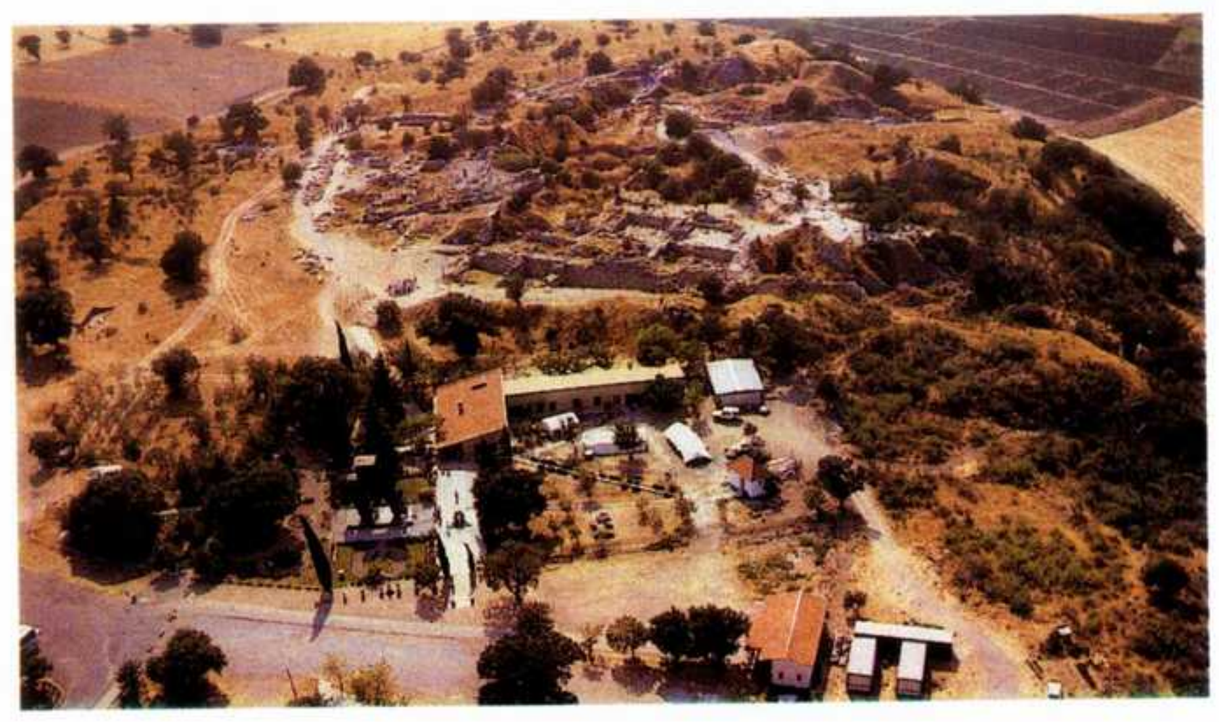
¿A quién pertenecían estas maravillosas alhajas de hace 4.500 años?

De hecho, la mitad del «tell» es adquirido nada menos que por el cónsul americano Frank Calvert que, sin embargo, no dispone de medios financieros para emprender la excavación. En agosto de 1871, Schliemann acude con ocho obreros al lugar donde en 1870 habían aparecido algunos prometedores fragmentos de cerámica. El entusiasta investigador parece convencido de que la ciudad de Príamo se halla en el estrato más bajo de la colina: «Tengo que llegar hasta el terreno virgen», escribe en su diario, «para resolver el gran enigma de si el monte de Hissarlik corresponde, como creo, a la antigua fortaleza de Troya».

Para averiguarlo, excava una enorme zanja de cuatro metros de ancho, que atraviesa la colina de norte a sur. Pasados dos meses, Schliemann admite la posibilidad de haberse equivocado: «Ya no estoy convencido de que pueda encontrar aquí la ciudad de Troya». El pesimismo inicial le dura muy poco, y decide continuar la excavación. Como más tarde se pudo comprobar, el proyecto le tiene completamente obsesionado. «No quiero ahorrar medios ni dinero», señala en sus notas escritas el 24 de noviembre de 1871.

Al año siguiente, el arqueólogo encuentra las imponentes murallas que rápidamente identifica con las descritas por Homero. Esto le anima y continúa la exploración, convencido de que bajo sus pies descansan los restos de las murallas, de las puertas y de las calles que en su día sirvieron de escenario a la hazaña de Héctor y Paris.

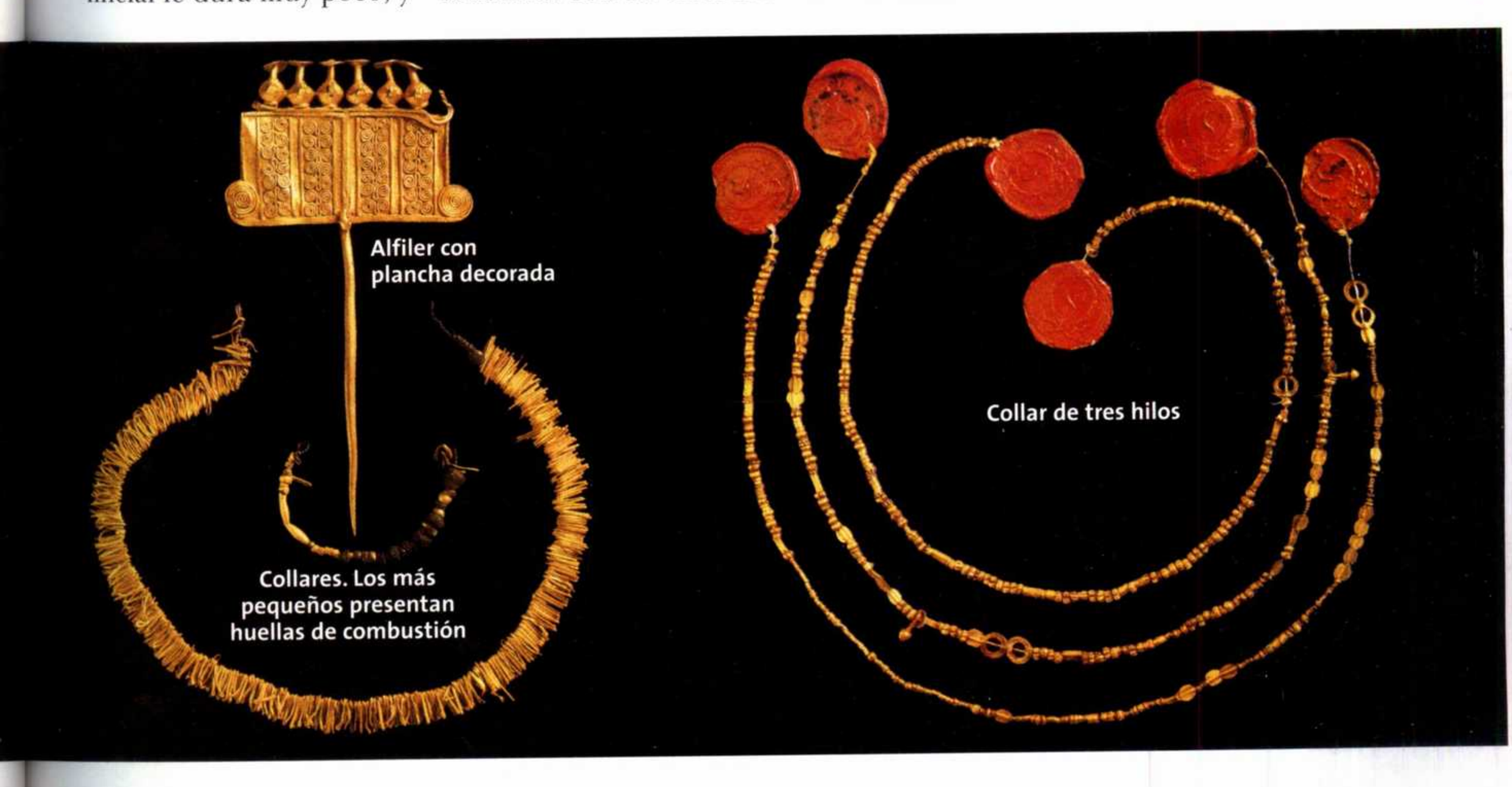
Lo que sigue a continuación, forma ya parte de la historia de la arqueología mundial. En las inmediaciones de la llamada *casa de Príamo*, al amparo de poderosas fortificaciones que luego resultaron un milenio más antiguas que la ciudad descrita en el relato homérico, Schliemann descubre un increíble tesoro compuesto por recipientes de oro, plata y bronce y numerosas alhajas, algunas de las cuales quedaron inmortalizadas en una fotografía de su esposa Sophie, quien no tuvo reparo en lucirlas para la ocasión.



NO ES UNA COLINA CUALQUIERA
La árida zona que alberga las excavaciones arqueológicas de Troya. En primer plano aparece el asentamiento de los investigadores de la Universidad de Cincinnati (EEUU). A la izquierda, reconstrucción del caballo que, según Homero, fue ideado por Ulises.

▸ Un estrato más antiguo

El descubrimiento se produjo entre las ocho y las nueve de la mañana de un día de finales de mayo de 1873. Lo que Schliemann no podía saber en aquellos momentos era que si descendía a los estratos más bajos del *tell* sobrepasaba el estrato homérico, y encontraba una ciudad más antigua (fase II de la ilustración). El famoso tesoro había pertenecido con seguridad a un príncipe o a un rey. Un rey poderosísimo, sí, pero que en cualquier caso no se llamaba Príamo.



El diario de historia de la ciencia de *Newton*. Así es como los periódicos de la época habrían anunciado los descubrimientos de la ciencia y de la técnica. Estas noticias son históricamente ciertas.

Oxford, 30 de junio de 1860

La evolución, hipótesis controvertida sobre el origen del ser humano

El hombre desciende del mono

La comunidad científica acepta la teoría de Charles Darwin. Se desata la polémica entre partidarios y detractores. La Iglesia anglicana capitula, y la católica reacciona. Se abre la veda contra los antepasados del hombre.

DESDE OXFORD

Un año después de la publicación del libro de Charles Darwin, *Sobre el origen de las especies*, la comunidad científica inglesa ha aceptado, por fin, la teoría evolucionista, durante el encuentro anual de la Asociación Británica para el Progreso de las Ciencias que ha tenido lugar en Oxford. El gran científico naturalista no acudió porque se encontraba enfermo, pero eso no impidió que se desataran acaloradas discusiones en torno a su controvertida teoría. Entre quienes lo defendieron, se encontraba el zoólogo inglés Thomas Henry Huxley, mientras que el arzobispo de Oxford, Samuel Wilberforce lo combatió con toda suerte de argumentos. Los ánimos se encendieron cuando Wilberforce lanzó a Huxley la siguiente pregunta: «¿Cuál de tus dos abuelos fue el mono del que desciendes?» Huxley se quedó helado y se limitó a responder: «Prefiero descender de un mono que de un hombre de cultura que ha prostituido el saber y la elocuencia para servir al prejuicio y la falsedad». Nadie se había atrevido a definir así antes a un hombre de Iglesia.

El arzobispo Wilberforce. A la derecha, T. H. Huxley, zoólogo.

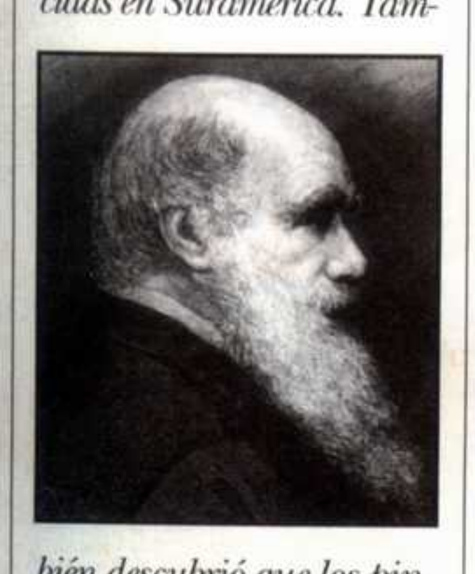
El auditorio explotó y se registraron desmayos entre los asistentes, pero la mayoría de los científicos presentes tomó partido a favor de Charles Darwin, y el evolucionismo ha entrado desde hoy, y por derecho propio, a formar parte de las teorías científicas sobre la evolución del hombre. La Iglesia anglicana ha preferido claudicar, mientras que la católica se ha revelado totalmente en contra, declarando que seguirá creyendo en la creación divina del hombre.

El gobierno inglés tendrá que revisar su postura. De hecho, el primer ministro Benjamin Disraeli había afirmado recientemente que «el señor Darwin descenderá de un mono; yo, en cambio, desciendo de los ángeles».

Ahora, la ciencia ha conseguido rebatir esta afirmación, demostrando el parentesco existente entre mono y hombre de modo irrefutable.

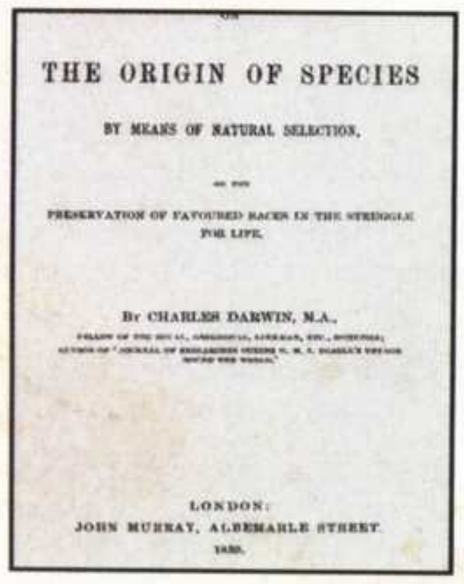
VIDA Y OBRA DE DARWIN

Charles Darwin nació el 12 de febrero de 1809 en la localidad inglesa de Shrewsbuty. Odiaba la escuela y prefería la equitación y las fiestas. Intentó sin éxito estudiar medicina y seguir la carrera eclesiástica. El gran acontecimiento que varió el rumbo de su vida se produjo en las islas Galápagos, al oeste de Ecuador, al descubrir una fauna nunca vista: tortugas gigantes, iguanas terrestres y marinas, así como 26 especies de aves desconocidas. Darwin recogió y clasificó cada ejemplar, observando que cada uno de ellos era único en el mundo, aunque se parecía a otras especies ya conocidas en Suramérica. También descubrió que los pinzones tenían picos distintos de una isla a otra, en función de si se nutrían de semillas, insectos o gusanos. Así dedujo que sus picos se habían adaptado a los alimentos que disponían. Ésta es la base general de la teoría evolucionista, según la cual cada especie evoluciona en función de su entorno. Esta teoría revolucionó los fundamentos de la biología, basada en el origen bíblico, que considera al hombre y a los animales especies inmutables.



«Sobre el origen de las especies», la clásica pelea

Las frases polémicas del libro



THE ORIGIN OF SPECIES

BY MEANS OF NATURAL SELECTION,

PRESERVATION OF FAVOURED RACES IN THE STRUGGLE FOR LIFE.

By CHARLES DARWIN, M.A.,

LONDON:
JOHN MURRAY, ALBEMARLE STREET.

La portada de la obra

El polémico libro de Darwin, *«Sobre el origen de las especies»*, se publicó en 1859 y la primera edición del libro, de la que se imprimieron 1.250 copias, se agotó en el primer día de venta. Desde entonces, el libro no ha dejado de reeditarse. Esto fue lo que escribió el célebre naturalista en su introducción: «Puesto que en cada especie nacen más individuos de los que pueden sobrevivir y (...) la lucha por la supervivencia es un hecho recurrente, se deduce que cada ser que sufra una variación, por leve que ésta sea a su favor, tendrá más probabilidades de vivir y, por tanto, de ser seleccionado»

El legado de Darwin

Tras la muerte de Darwin, acaecida en 1882, Inglaterra le rindió los máximos honores dándole sepultura en Westminster, junto a las grandes figuras de la historia británica. La iglesia católica sólo rehabilitó a Darwin en 1996, mediante una declaración del Papa Juan Pablo II.

El inspector chip

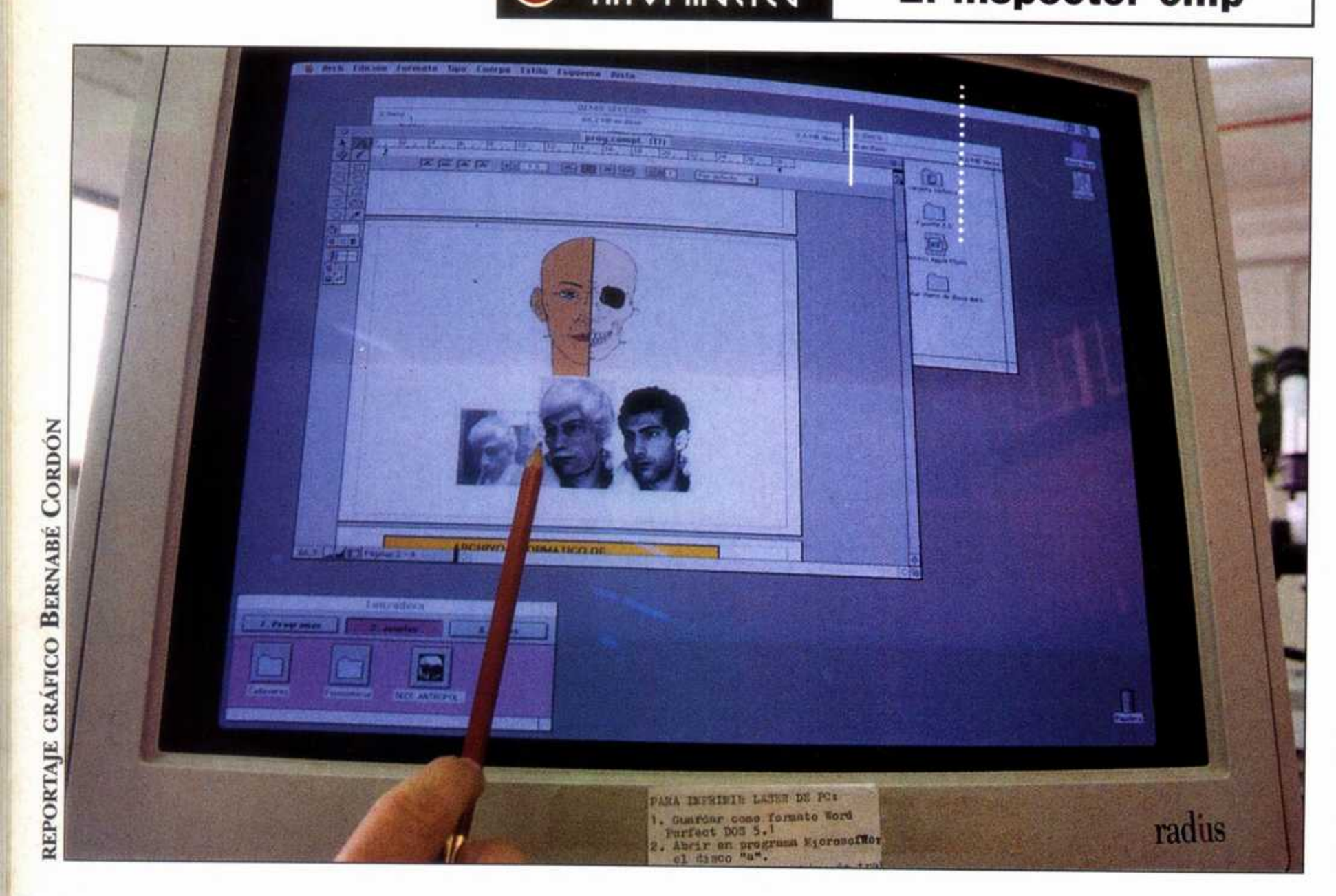
Lo mismo descubren a un criminal por su saliva que identifican una obra de arte falsa. *Newton* ha estado con la Policía Científica española para conocer sus métodos

POLICÍAS DE GUANTE BLANCO
En El Escorial se encuentra una central de datos de la Policía Científica con la que se podría *desarmar* a cualquier delincuente.

POR GEMA SÁNCHEZ NAVAS

Tienen el ordenador como arma y la bata blanca como uniforme. Biólogos, químicos, odontólogos, logopedas, psicólogos, programadores y lingüistas integran el cuerpo de la Policía Científica. En algunos de sus departamentos, como el de identificación de huellas dactilares, fueron pioneros en Europa en la utilización de tecnología avanzada; en otros, como en la sección de balística, se prueban actualmente las últimas innovaciones del mercado. En casi todas las áreas se intenta, al menos, aplicar la filosofía de la calidad aunque sea

continúa en pág. 54



REPORTAJE GRÁFICO BERNABÉ CORDÓN

DELINCUENTES CON DISFRAZ
Ni el tribunal, ni el delincuente tuvieron palabras cuando se presentó el informe pericial de este caso. La fotografía que aparece a la izquierda de la pantalla es la imagen del atracador que fue tomada por la cámara del banco. La de la derecha, es la foto que aparecía en la ficha policial del acusado. En el centro, se muestra la reconstrucción que se hizo en el departamento de Antropología para llegar a la primera imagen, partiendo de la tercera. Mediante un procesador de imágenes, le pusieron peluca, gafas y bigote y pudieron demostrar que se trataba de la misma persona.

en poca cantidad. Se procura contar con los mejores medios, pese a que hay menos unidades operativas que en otros países.

Hasta hace pocos días, un equipo de *americanos* ha traído de cabeza a los expertos en balística de la Policía Científica española. Con ellos ha llegado un sistema de identificación automática de armas, la primera introducción de la informática en este campo. El ordenador compara las balas utilizadas en un delito con todas las existentes en su banco de datos, para identificar su posible utilización por otros crímenes y, con ello, a su autor. Una labor que, durante más de 70 años, se ha realizado manualmente con el uso de microscopios de comparación. Pero, gracias a este nuevo sistema, el trabajo en el que antes había que invertir una jornada completa podría quedar liquidado en unos pocos minutos. Aunque este avance tiene su precio, ya que se trata de una tecnología demasiado cara y, de momento, sólo se encuentra en periodo de prueba. Ya han comprobado que funciona, pero ahora tienen que determinar su rentabilidad para aprobar su compra.

En todo el mundo ya lo utilizan 110 laboratorios, y de los 65.000 casos investigados, se han resuelto 5.200. Pese a que el chip se convierte, poco a poco, en el mejor inspector de la policía, en los distintos departamentos insisten siempre en la misma idea: «el ordenador simplifica la labor del experto, pero nunca le sustituirá». En el área de Acústica Forense, son todavía más radicales: lo único que revoluciona esta sección, aparte del apoyo de la técnica, es la formación y la experiencia de los peritos. Aseguran que, para convertirse en un experto

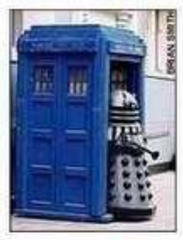
Existe un banco de tatuajes que ayuda a identificar cadáveres

continúa en pág. 56 →

RECONSTRUIR CADÁVERES
La identificación de cadáveres va precedida de la regeneración química de los dedos para la obtención de su huella dactilar (izquierda). Luego se introduce en el banco de datos y se coteja con huellas de desaparecidos. En el departamento de Antropología, se está trabajando en un caso acaecido en Málaga, en el que un impostor hacía, *a buen precio*, una incineración múltiple de cadáveres. Ahora intentan averiguar la identidad de los que se salvaron de la quema reconstruyendo sus restos (arriba).

ESPACIO DE PUBLICIDAD

EX LIBRIS Scan Digit



The Doctor

http://thedoctorwho1967.blogspot.com.ar/

http://el1900.blogspot.com.ar/

http://librosrevistasinteresesanexo.blogspot.com.ar/

https://labibliotecadeldrmoreau.blogspot.com/

en esta materia, al menos son necesarios, después de los estudios y las prácticas, cinco años de trabajo. El avance de las innovaciones tecnológicas es, al igual que el aprendizaje de los especialistas, continuo, pero lento. El jefe de este departamento, uno de los mejores del mundo en la materia, colaboró con el Gobierno norteamericano durante la celebración de los Juegos Olímpicos de Atlanta en 1996. En su equipo trabajan logopedas, licenciados en Filología Hispánica, psicólogos y expertos en patologías del habla y en las particularidades de las diferentes zonas geográficas del país.

España fue el primer país europeo que informatizó las huellas dactilares

▶ Punta de lanza

España aparece como punta de lanza en Europa en casi todo lo relacionado con la identificación de huellas dactilares. En 1986, se implantó el Sistema Automático de Identificación Dactilar (SAID), un completísimo programa informático que permite localizar rápidamente la huella de un delincuente y si ésta se encuentra en los archivos de la Policía. Con este sistema, los ficheros sólo se utilizan para cotejar la información, sin que sea necesario la búsqueda manual entre más de un millón de fichas (10 millones de dedos). Cuando se trabajaba sin la ayuda informática, el porcentaje de identificaciones era de un 2 o 3%, y ahora se ha elevado hasta un 25%.

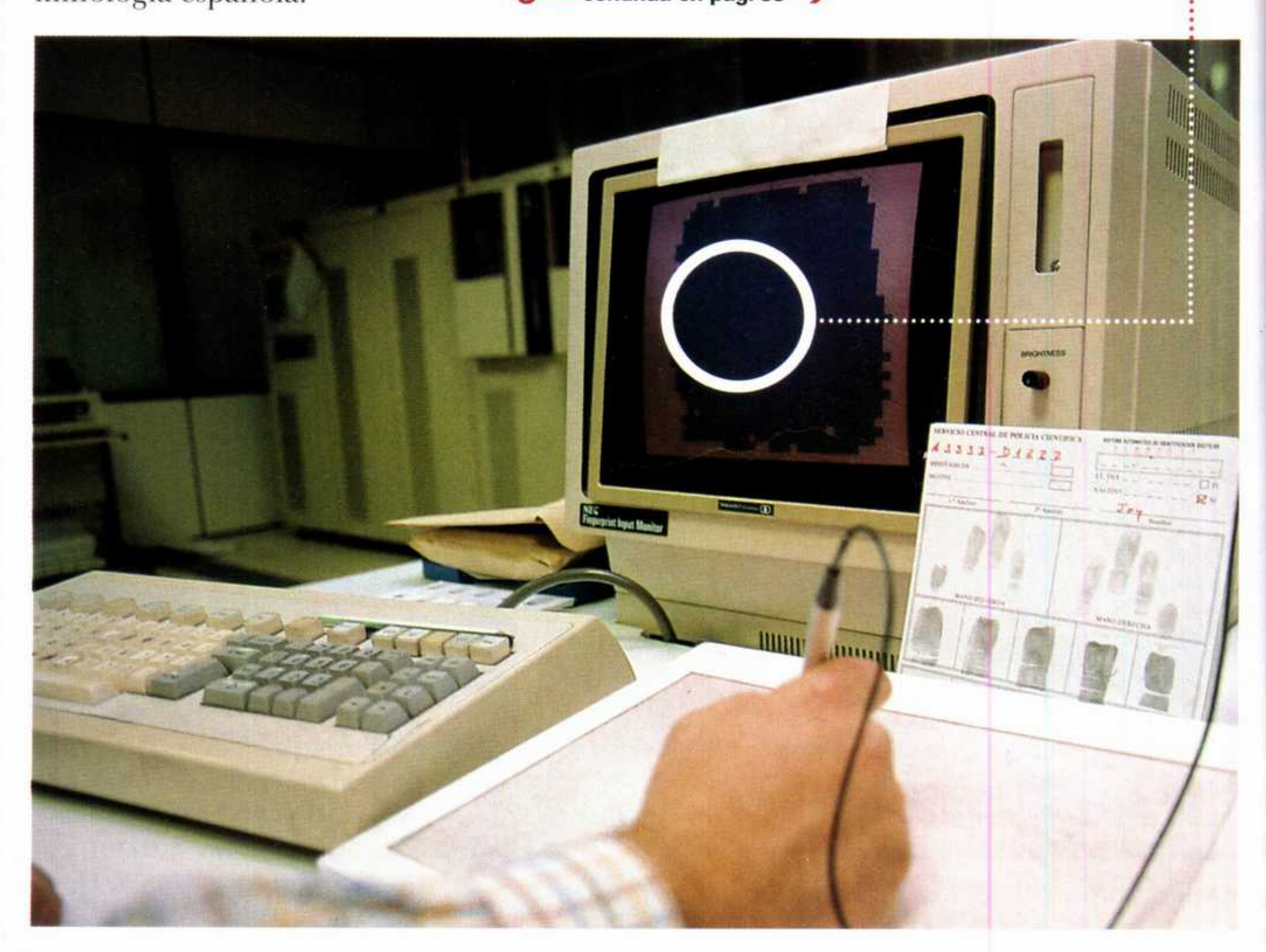
Aunque fueron los primeros en Europa (en Inglaterra aún no disponen de esta tecnología, y en Alemania y los países nórdicos no la utilizaron hasta 1992), este servicio ya presenta algunas carencias: su banco de datos, concebido al principio para almacenar 900.000 fichas y realizar 500 consultas diarias, cuenta con 1.100.000 fichas y sus consultas se acercan a las 2.000. Esta capacidad no se puede ampliar más, porque el sistema se ha dejado de fabricar, con lo que la única solución posible es trasladar ese banco de datos a otro.

Sin embargo, aunque la inversión que se hizo hace 13 años superó los 1.000 millones de pesetas, ahora no resultaría tan caro porque sólo sería necesario adquirir el *software*. En la actualidad, el SAID ya cuenta con 18 terminales a nivel nacional y con una terminal central, a la que todos llaman Berta, que se encuentra en El Escorial. *Ella* es la auténtica memoria de la criminología española.

El futuro apunta hacia otras posibilidades. Los nuevos sistemas de identificación dactilar *limpian* y *filtran* las huellas, y son capaces de corregir sus deformaciones. En algunas comisarías de Estados Unidos ya se utiliza el láser y la cámara digital, lo que permite la toma en vivo de la impresión dactilar. Antes de que el detenido pase a disposición judicial, ya están comprobadas sus huellas, que se transmiten por satélite o vía telefónica a la comisaría. Los defensores de las nuevas tecnologías argumentan que la inversión sería rápidamente amortizada. En el caso de la toma de huellas, la lectura láser en cada dependencia policial no sólo dignificaría al delincuente, que no tendría que mancharse las manos de tinta, sino que también supondría un ahorro, pues ahora hay que trasladar y cus-

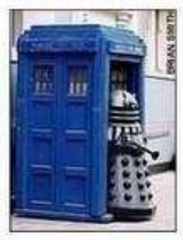
continúa en pág. 58 →

RENOVAR LAS ÚLTIMAS TECNOLOGÍAS
Más de un millón de huellas dactilares están informatizadas en el SAID, un servicio incorporado a la Policía Científica española en 1986. Ya existen proyectos de renovación para este banco de datos, aunque hay países, como Inglaterra, que no tienen un sistema informático de identificación dactilar.



ESPACIO DE PUBLICIDAD

EX LIBRIS Scan Digit



The Doctor

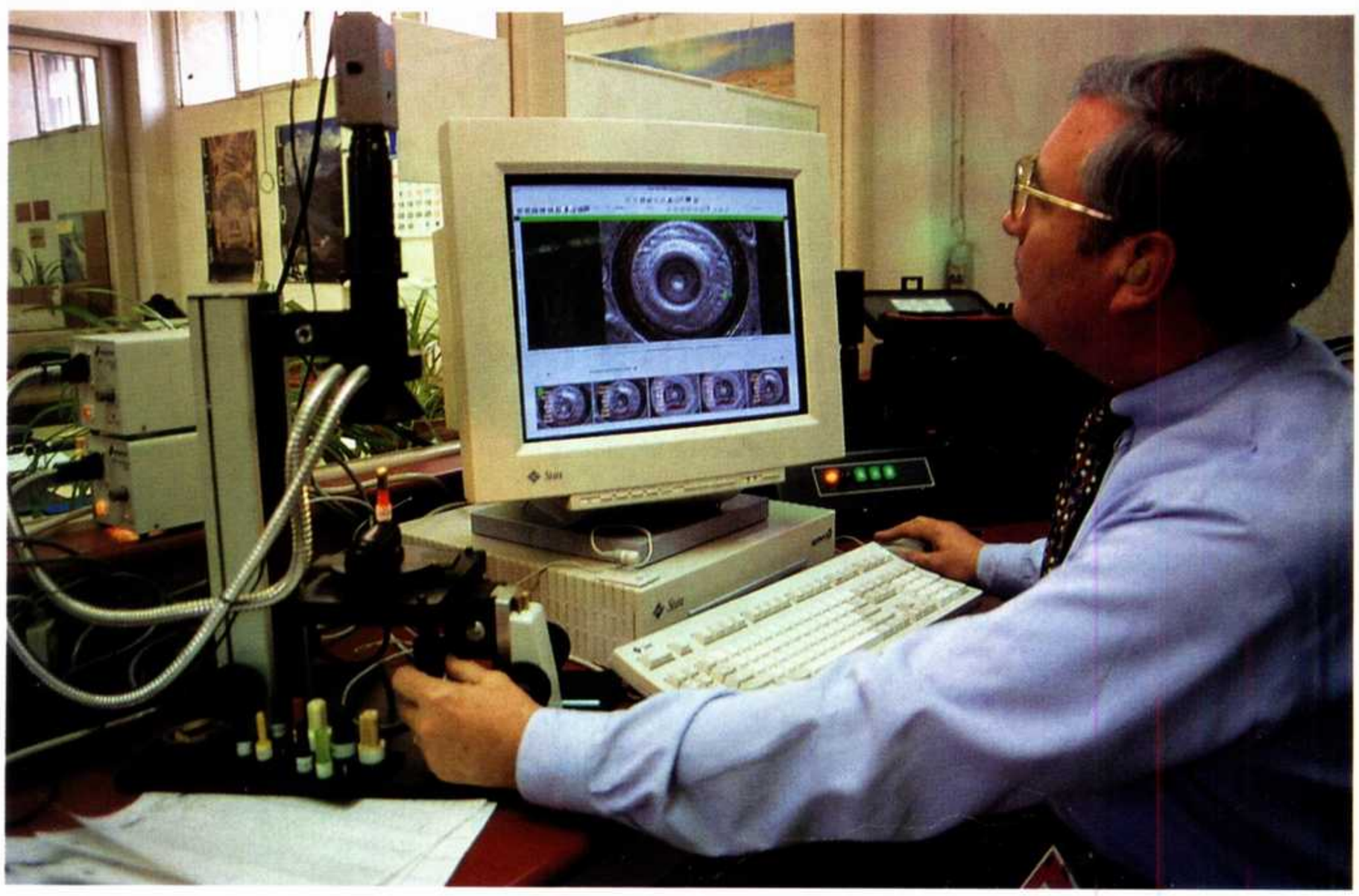
http://thedoctorwho1967.blogspot.com.ar/

http://el1900.blogspot.com.ar/

http://librosrevistasinteresesanexo.blogspot.com.ar/

https://labibliotecadeldrmoreau.blogspot.com/

UN EQUIPO EN PRUEBAS
El departamento de balística está probando un equipo informático para la identificación de balas y armas de fuego. En unos meses, la Policía española tendrá que valorar su rentabilidad y decidir si aprueba la compra del equipo, que ya se utiliza en 110 laboratorios de todo el mundo. Los expertos consideran que se podría reducir a sólo unos minutos el trabajo de un día completo, ya que el cotejo de información se hace ahora de forma manual.



todiar a cada detenido hasta un lugar centralizado en donde se toma la impresión dactilar del detenido.

La huella genética

Pero el malechor suele dejar muchas más huellas. En el lugar del delito quedan habitualmente rastros de pelo, sangre, saliva o semen, en los que se encuentra la *huella* genética del delincuente. De su análisis se ocupa el laboratorio de ADN, donde las muestras se conservan a 70° bajo cero.

Tras someterlas a un proceso químico, un programa de ordenador analiza sus diferentes bandas y obtiene el perfil genético de cada individuo. Las conclusiones alcanzan un 99,99% de fiabilidad, y un 100% cuando de lo que se trata es de descartar si pertenece a una persona en concreto. Los perfiles se archivan en una base de datos, en la que se puede comprobar si esa persona cuenta con antecedentes criminales.

La Policía ensaya la identificación electrónica de balas y armas

En el departamento de Antropología, sin embargo, la materia prima con la que se trabaja es algo más tangible. Con los ordenadores se entremezclan los huesos y las prótesis dentales. Todo ello se utiliza para realizar estudios fisionómicos para la identificación de cadáveres y la construcción de retratos robot. Existe un banco de datos de fallecidos sin identificar y otro de denuncias de desaparecidos. Ambos se van cotejando continuamente para optimizar la resolución de casos.

Al igual que la dentadura, el tatuaje puede ser una buena pista cuando el cadáver se encuentra muy deteriorado. Por ello, existen bancos específicos de tatuajes y dentaduras que pueden resultar definitivos para la identificación de un individuo.

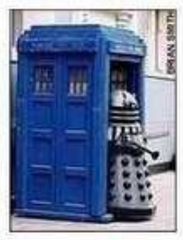
La Policía Científica no renuncia, en estos casos, a la utilización de múltiples técnicas para determinar una identidad. Son capaces de obtener la huella dactilar de una mano completamente destrozada regenerando los tejidos con sustancias químicas. Tras este procedimiento, se obtiene una impresión dactilar perfecta que pasa al banco de datos. En ese momento, se coteja con otras huellas y se hace la identificación lofoscópica, que consiste en encontrar al menos 12 puntos característicos comunes entre dos huellas dactilares.

También se practica la reconstrucción de rostros mediante la utilización de un procesa-

continúa en pág. 60 →

ESPACIO DE PUBLICIDAD

EX LIBRIS Scan Digit



The Doctor

http://thedoctorwho1967.blogspot.com.ar/

http://el1900.blogspot.com.ar/

http://librosrevistasinteresesanexo.blogspot.com.ar/

https://labibliotecadeldrmoreau.blogspot.com/

dor de imágenes. Recientemente, se pudo descubrir la identidad de un individuo cuya cara había quedado bastante dañada tras haberse tirado por un viaducto. «Le *abrí* un ojo, le *lavé* la cara y le quité un gran hematoma de la barbilla», explica una de las especialistas. El ratón hizo una «obra de arte».

Este área se encarga también de la realización de los retratos robot. Hay decenas de bocas, narices y ojos distintos para probar diferentes combinaciones. El *pelo pincho* es el más utilizado en los últimos tiempos. Existen nuevas técnicas de retrato que utilizan tonos de grises diferentes y consiguen el efecto más parecido a una foto, pero aquí aún no disponen de ellas.

POR SU VOZ LE RECONOCERÁS
La voz tiene cientos de matices que delatan. Logopedas, psicólogos y licenciados en Filología Hispánica la analizan.

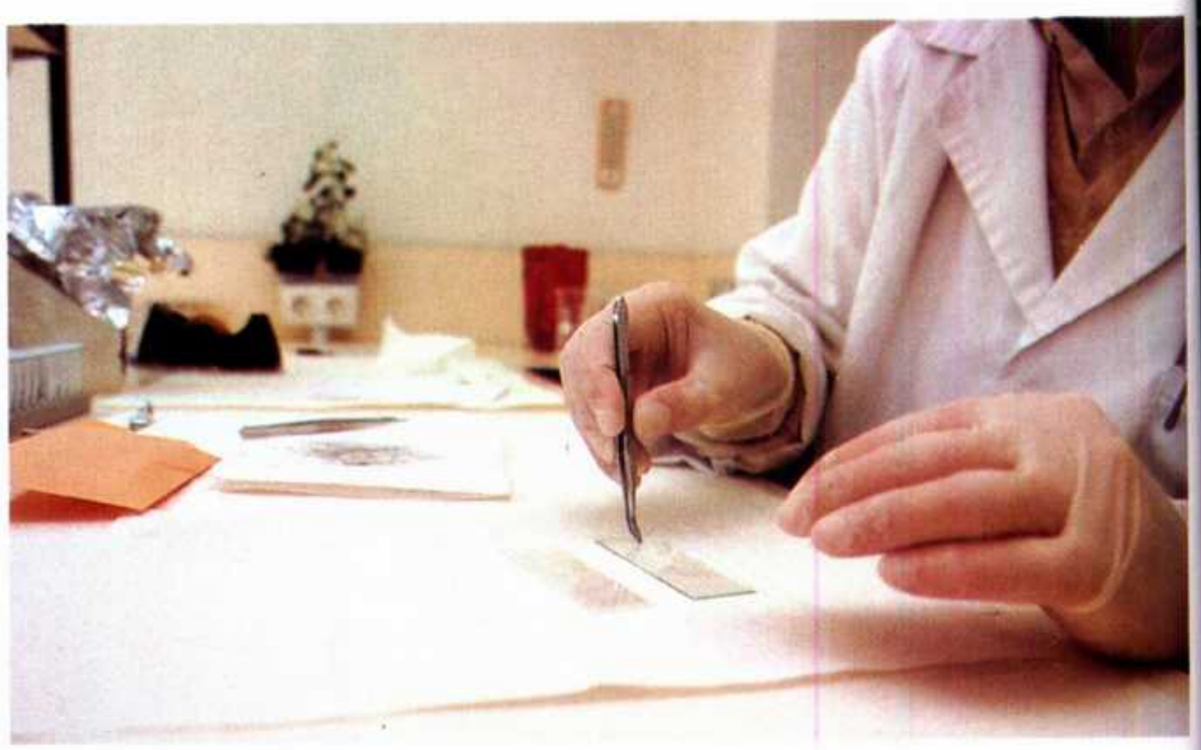
▶ Falsificaciones

El área de Documentoscopia, que se ocupa de detectar falsificaciones en billetes o documentos de todo tipo, es la que menos paso ha dejado hasta ahora a los ordenadores. Mientras *Newton* habla con su responsable, alguien espera en la puerta del despacho para vender las bondades de un nuevo sistema informático.

De momento, los especialistas de la Policía española cuentan para su trabajo con microscopios de comparación y de infrarrojos y con un comparador videoespectral que analiza las tintas para comprobar si existen añadidos o manipulaciones en los documentos. El resto del espacio está ocupado por decenas de plantas que dan a la sección el aspecto de un auténtico invernadero.

Entre los 2.000 casos que les llegan al año, analizan cheques bancarios, testamentos y hasta obras de arte, aunque a veces les llegan encargos más insólitos como el reconocimiento de la firma del Premio Nobel Santiago Ramón y Cajal o el análisis de unas supuestas cartas de Colón que el famoso marino envió a su sobrino don Diego, y que resultaron falsas. Acaban de crear, además, una división específica para las falsificaciones de marcas y patentes, uno de los sectores del crimen organizado que más ha crecido en los últimos años.

LAS HUELLAS MÁS PEQUEÑAS Y VALIOSAS
En el laboratorio de ADN se trabaja con restos de sangre, pelos, semen o saliva. Las técnicas de biología molecular permiten determinar, con un 99% de fiabilidad, los perfiles genéticos de los delincuentes, que quedan archivados en un banco de datos.

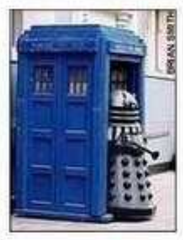


La Policía Científica nace con la huella dactilar

• **La creación,** el 25 de julio de 1911, del Servicio de Identificación Dactiloscópica es la primera referencia que existe en España de lo que hoy se conoce como Policía Científica. Un año más tarde, en 1912, la ficha dactiloscópica empezó a incorporar la fotografía del detenido. En 1921, el Gabinete de Identificación de Madrid se convierte en Gabinete Central. A partir de ese momento, todos los gabinetes provinciales fueron obligados a enviar un duplicado de cada ficha realizada. Este aumento de documentación provocó la creación del primer laboratorio de técnica policial para el estudio de huellas dactilares e indicios delictivos. En 1988, el Gabinete Central de Identificación cambió su denominación por la de Servicio Central de Policía Científica, aunque en los ambientes judiciales y policiales se le sigue conociendo por el apelativo de *El Gabinete*. En 1994, nació la actual Comisaría General de Policía Científica, que cuenta con unas 180 unidades repartidas por todo el territorio nacional y con tres laboratorios instalados en Barcelona, Sevilla y León.

ESPACIO DE PUBLICIDAD

EX LIBRIS Scan Digit



The Doctor

http://thedoctorwho1967.blogspot.com.ar/

http://el1900.blogspot.com.ar/

http://librosrevistasinteresesanexo.blogspot.com.ar/

https://labibliotecadeldrmoreau.blogspot.com/

2004, llegada a Titán

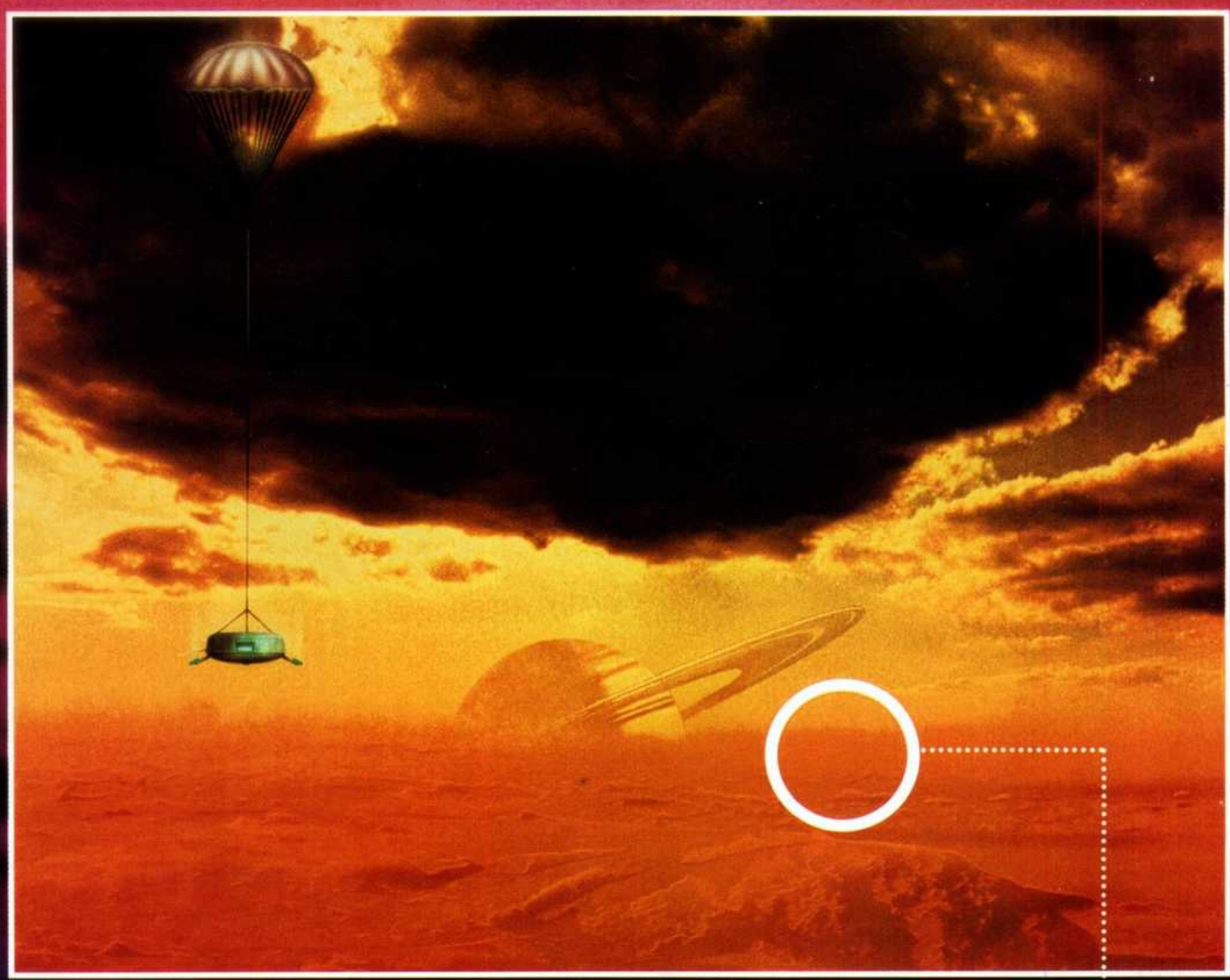
Dentro de siete años, después de recorrer casi 1.200 millones de kilómetros, la sonda euroamericana Cassini-Huygens dejará caer sobre Titán, el satélite de Saturno, un módulo que analizará su suelo y su atmósfera. El interés por esta luna se debe a que guarda algunos de los elementos que hicieron posible el desarrollo de la vida en nuestro planeta

POR MARIANNA BARBANTI

Será un viaje interplanetario de seis años y medio, que concluirá en noviembre del año 2004, cuando la sonda Cassini-Huygens, después de recorrer 1.200 millones de kilómetros desde la Tierra, llegue a las inmediaciones de Saturno y Titán, una de las 18 lunas del planeta de los anillos. El interés por visitar los cuerpos celestes lejanos, se debe a que éstos pueden ser considerados como sistemas planetarios a escala reducida, formados, desde hace millones de años, por cuerpos que presentan notables diferencias de masa, forma y composición química.

El lanzamiento se llevó a cabo el pasado 15 de octubre desde la base espacial de Cabo Cañaveral (EEUU). Una misión conjunta entre la NASA y la ESA (Agencia Europea del Espacio), que se puso en marcha en 1988, pero que ha sufrido múltiples modificaciones, desde enton-

continúa en pág. 64



LAGOS DE METANO SOBRE LA SUPERFICIE
Una reconstrucción de la superficie de Titán y del aterrizaje del módulo Huygens. La bajísima temperatura en la superficie (-180ºC) excluye la presencia de agua sobre el satélite, aunque quizás existan lagos de nitrógeno y metano líquidos. Junto con los compuestos orgánicos (ácido cianhídrico, cianógeno y cianoacetileno) presentes en la atmósfera, harían de Titán un laboratorio natural donde podrían desarrollarse formas rudimentarias de vida.

ces respecto al proyecto inicial. Se rediseñaron algunos de los equipos de a bordo y se disminuyeron los costes, que pasaron de 216.000 millones de pesetas a 78.000 millones, un 80% a cargo de la NASA y el 20% restante a cuenta de la ESA. La Cassini girará en torno a Saturno transmitiendo, hasta el año 2006, fotografías en color de su superficie. La Huygens, en cambio, aterrizará sobre las arenas de Titán. Este satélite, con sus 5.150 kilómetros de diámetro, es comparable en tamaño al planeta Marte, lo que le convierte en la segunda luna más grande de nuestro sistema solar.

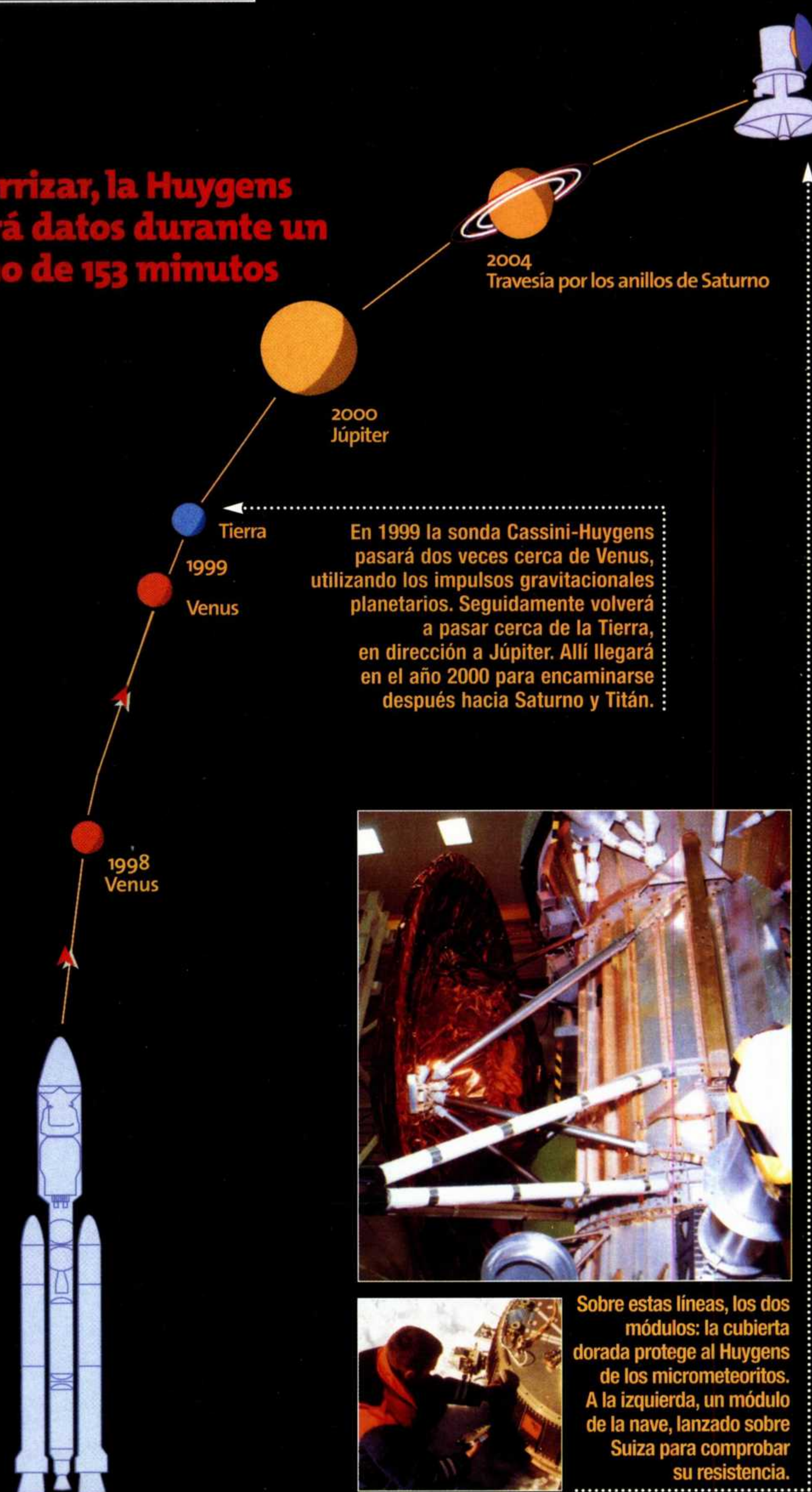
Tras aterrizar, la Huygens transmitirá datos durante un máximo de 153 minutos

La última gran nave

Según los proyectos que las agencias espaciales barajan actualmente, las sondas interplanetarias tendrán desde ahora una masa mucho más reducida. La Cassini-Huygens será seguramente la última nave con un peso considerable. Nada menos que 5.820 kilogramos, repartidos de este modo: 2.150 del módulo orbital, 3.132 de combustible, 373 para el Huygens, y 165 de adaptadores de lanzamiento. Un generador de radioisótopos, similar a los que llevan las sondas rusas y americanas, se encargará de suministrar electricidad a los equipos.

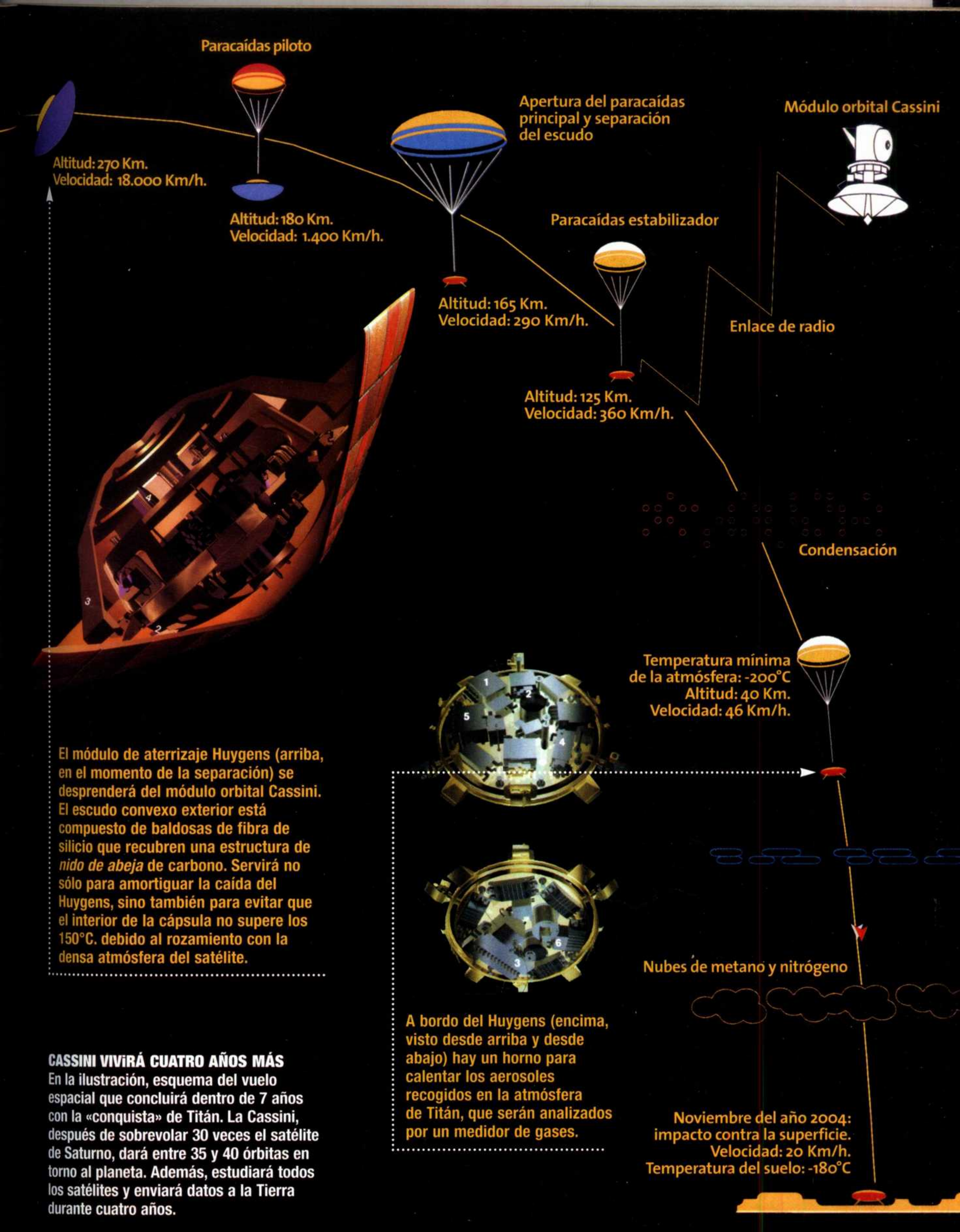
La decisión de recurrir a este generador nuclear se debe, sobre todo, a que la nave no siempre se encontrará, a lo largo del viaje, en la posición idónea para recoger y acumular los rayos solares. En este caso, los paneles no podrían generar la energía suficiente para alimentarla. Después de realizar una primera órbita en torno al Sol, la Cassini-Huygens será *empujada* por la

continúa en pág. 66 →



En 1999 la sonda Cassini-Huygens pasará dos veces cerca de Venus, utilizando los impulsos gravitacionales planetarios. Seguidamente volverá a pasar cerca de la Tierra, en dirección a Júpiter. Allí llegará en el año 2000 para encaminarse después hacia Saturno y Titán.

Sobre estas líneas, los dos módulos: la cubierta dorada protege al Huygens de los micrometeoritos. A la izquierda, un módulo de la nave, lanzado sobre Suiza para comprobar su resistencia.



El módulo de aterrizaje Huygens (arriba, en el momento de la separación) se desprenderá del módulo orbital Cassini. El escudo convexo exterior está compuesto de baldosas de fibra de silicio que recubren una estructura de *nido de abeja* de carbono. Servirá no sólo para amortiguar la caída del Huygens, sino también para evitar que el interior de la cápsula no supere los 150°C. debido al rozamiento con la densa atmósfera del satélite.

A bordo del Huygens (encima, visto desde arriba y desde abajo) hay un horno para calentar los aerosoles recogidos en la atmósfera de Titán, que serán analizados por un medidor de gases.

CASSINI VIVIRÁ CUATRO AÑOS MÁS
En la ilustración, esquema del vuelo espacial que concluirá dentro de 7 años con la «conquista» de Titán. La Cassini, después de sobrevolar 30 veces el satélite de Saturno, dará entre 35 y 40 órbitas en torno al planeta. Además, estudiará todos los satélites y enviará datos a la Tierra durante cuatro años.

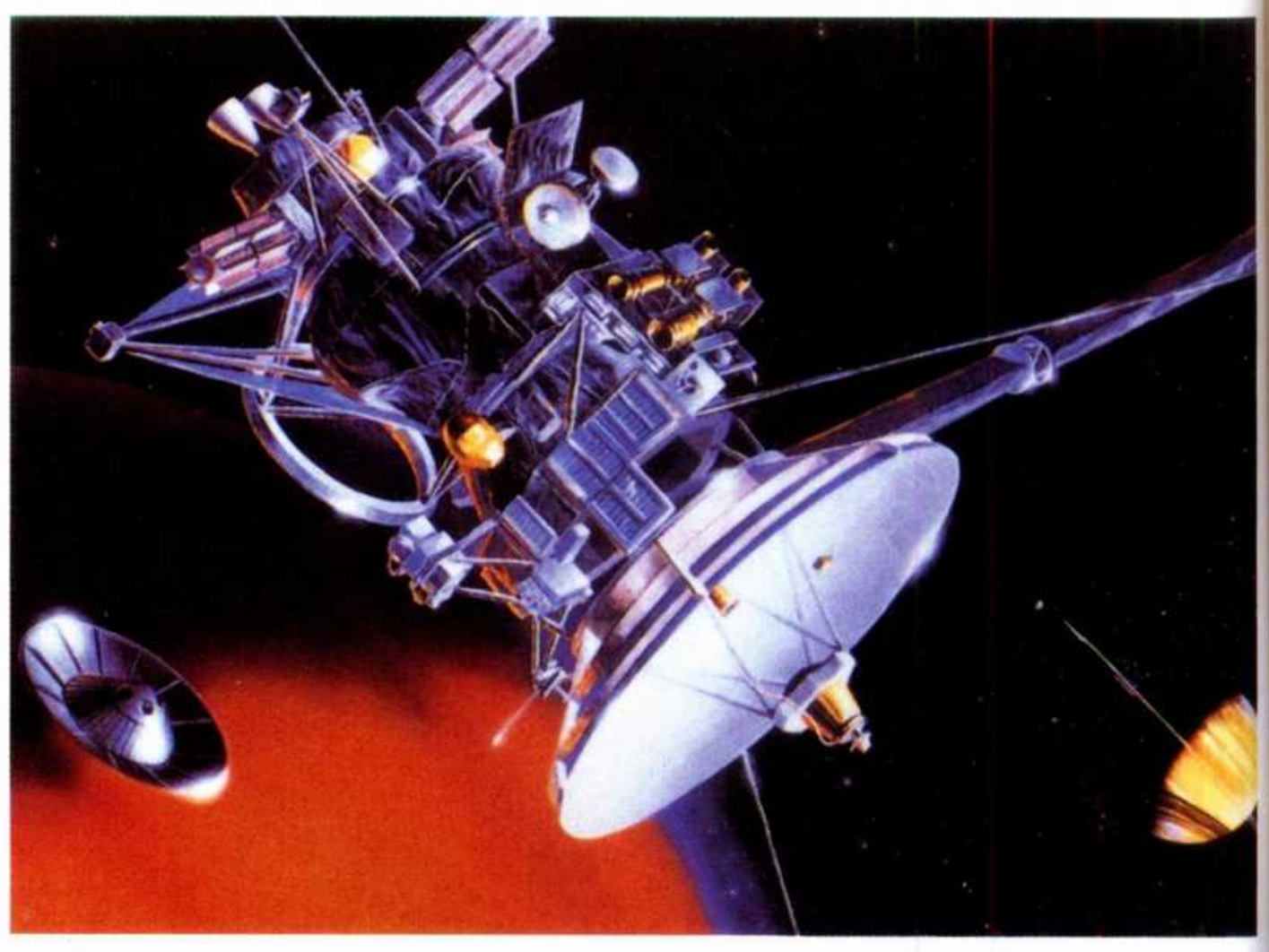
fuerza de la gravedad de los planetas, pasando por Júpiter, la Tierra y Venus, sobre el que lo hará dos veces.

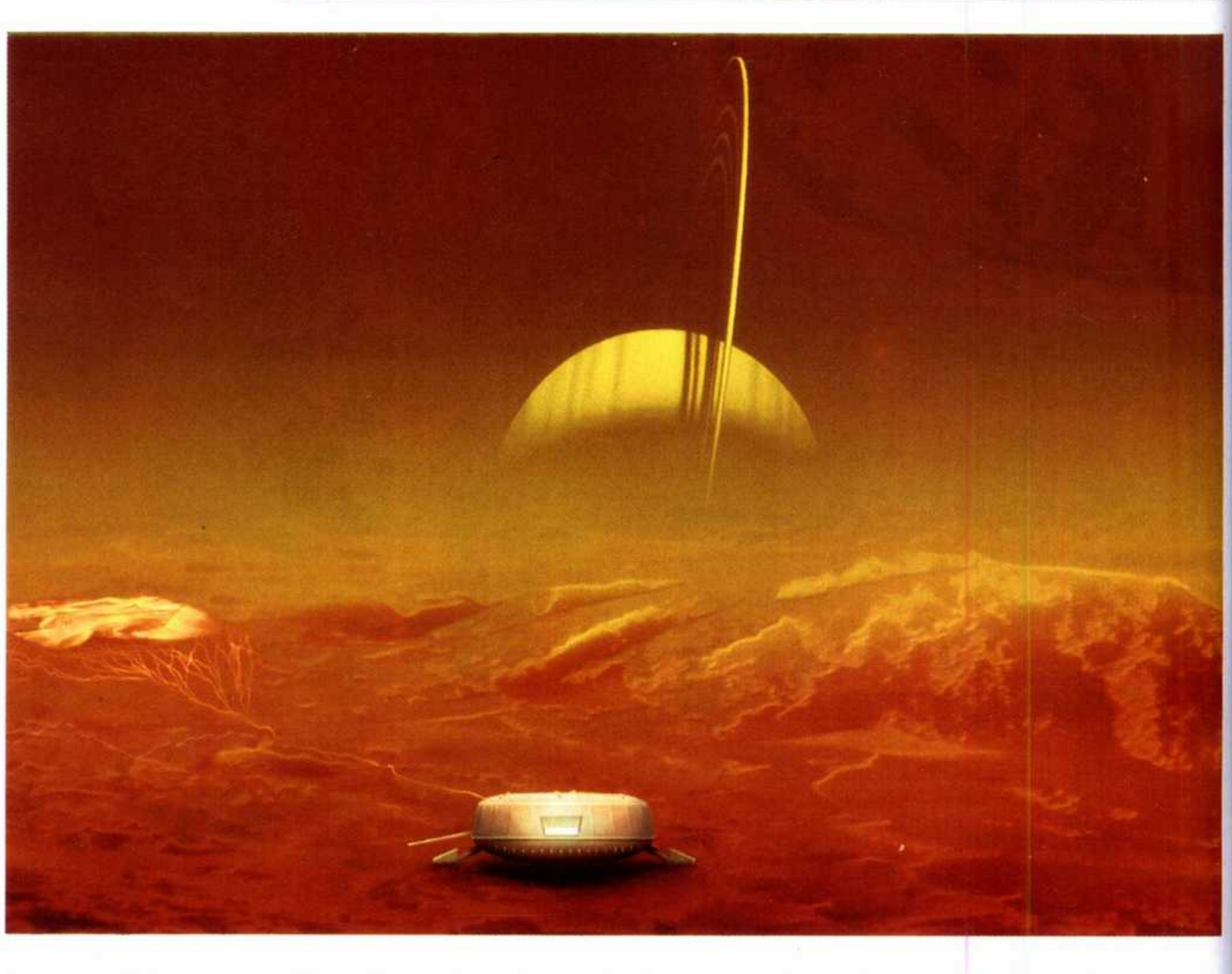
De entre los 18 satélites naturales de Saturno, se ha elegido a Titán porque su atmósfera, rica en carbono e hidrocarburos, se asemeja a la que, en un principio, había en la Tierra. No se espera encontrar formas de vida, pero tampoco se descarta que, por lo menos, se puedan descubrir moléculas de tipo orgánico.

Titán aparece envuelto en una densa capa de nitrógeno gaseoso con partículas de hidrocarburos, y se piensa que en su superficie pueden existir lagos de nitrógeno o de metano líquidos. Los científicos creen que también los procesos químicos de la atmósfera de Titán se podrían parecer a los que se desarrollaron en la Tierra cuando aún no existían formas de vida.

Por otra parte, Titán parece estar sometido a constantes lluvias de partículas de acetileno y etano, que formarían una superficie mullida de bastantes metros, o incluso kilómetros, de espesor. Admitiendo que el *Lander* no se hunda inmediatamente, debería de conseguir enviar datos a la Tierra antes de dañarse.

PASEO ENTRE LOS ANILLOS. Quedándose en órbita en torno a Saturno, el módulo Cassini (al lado, en la foto) se desprenderá de Huygens, que caerá sobre Titán. Abajo, una reconstrucción del aterrizaje de la sonda sobre el satélite de Saturno.





▶ Módulo millonario

Huygens, el módulo que descenderá sobre Titán, ha costado unos 15.000 millones de pesetas y ha sido realizado por la ESA, siendo la primera vez que esta agencia se ocupa de un proyecto tan comprometido.

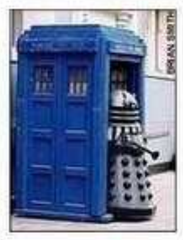
Después de la separación de la sonda-madre, un gran desacelerador ralentizará a la Huygens hasta alcanzar una velocidad subsónica (266 metros por segundo) cuando se halle a unos 180 kilómetros de Titán. Entonces, un paracaídas permitirá un descenso (de entre 120 a 150 minutos) hacia la superficie del satélite. El impacto a una baja velocidad (más o menos cinco metros por segundo), tendrá que ser suave para permitir el análisis de muestras de la superficie antes de que el ingenio deje de funcionar. La ESA ha previsto que el módulo funcione entre tres y 30 minutos, (de todos modos, nunca más de los 153 minutos de autonomía de las baterías).

Mientras dure el descenso, Cassini permanecerá en órbita y será utilizada como potente radio para la trasmisión de datos a la Tierra. A bordo del Huygens hay colocados ocho instrumentos para el análisis del ambiente y el suelo de Titán. Inmediatamente después de su aterrizaje, la Cassini sobrevolará la superficie de Titán más de 30 veces a una altura de 1.000 kilómetros, para efectuar a continuación 35 o 40 órbitas en torno a Saturno, en el que

continúa en pág. 68 →

ESPACIO DE PUBLICIDAD

EX LIBRIS Scan Digit



The Doctor

http://thedoctorwho1967.blogspot.com.ar/

http://el1900.blogspot.com.ar/

http://librosrevistasinteresesanexo.blogspot.com.ar/

https://labibliotecadeldrmoreau.blogspot.com/

estudiará, al menos una vez, cada uno de sus satélites mayores y enviará datos a la Tierra durante aproximadamente cuatro años.
A bordo del módulo Cassini operan 17 instrumentos de análisis. Los científicos esperan obtener datos de Yapeto, un extraño satélite con un hemisferio compuesto de materiales claros y otro de materiales oscuros. El hecho de que Yapeto fuera mitad claro y mitad oscuro ya lo intuyó el propio Cassini en el siglo XVII (ver el recuadro de esta página) puesto que sólo lograba verlo cuando el satélite mostraba su parte clara.
Hasta el momento, Saturno ha sido el objetivo de tres misiones norteamericanas: la Pioneer 11 y las Voyager 1 y 2. Lanzada el 5 de abril de 1973, la Pioneer trasmitió a la Tierra la primera fotografía del planeta de los anillos, obtenida el 1 de septiembre de 1979, a 20.800 kilómetros de distancia.
De las Voyager (lanzadas el 20 de agosto y el 11 de septiembre de 1977, respectivamente), la primera se acercó a 138.000 kilómetros de Saturno (12 de noviembre de 1980), enviando 17. 000 fotografías. Su gemela llegó a 650.000 kilómetros del planeta (9 de julio de 1979), y obtuvo 15.000 imágenes. Además, la Voyager 1 pasó por seis de los mayores satélites de Saturno (Tetis, Encélado, Rea, Dione, Yapeto y el mismo Titán, al cual se acercó hasta una distancia de 4.200 kilómetros), y descubrió otros tres satélites más, elevando así a 18 el numero de lunas conocido.

UN *CD-ROM* PARA PREGUNTAR: «¿HAY ALGUIEN AHÍ?»
La ESA se ha encargado de recoger a través de Internet miles de mensajes para los extraterrestres, que la misión Cassini-Huygens llevará a Titán. La operación *Mensajes sobre Titán* no sólo recogió firmas, sino también grabaciones sonoras y de vídeo con una duración máxima de 20 segundos. La dirección de Internet fue invadida por miles de personas de todo el mundo, lo que obligó a la ESA a interrumpir la recogida de mensajes, ya que el espacio disponible estaba agotado. Con todo este material, la agencia espacial realizó un *Cd-Rom* que viaja a bordo del módulo que aterrizará sobre el suelo de Titán.

Aportación española

España ha participado en esta misión aunque de forma algo modesta. Un instrumento para estudiar las propiedades físicas de la atmósfera de Titán ha sido fabricado por la empresa española Crisa, en cuyo diseño ha participado el Instituto de Astrofísica de Andalucía. También han intervenido en el proyecto la empresa Sener y Casa-Espacio, encargadas de construir la estructura del Huygens.
Por otro lado, los aparatos que recogerán y transmitirán a la Tierra las imágenes y todos los datos científicos de la misión han sido, en parte, fabricados en Italia. La antena principal, el radar y un elevador de ondas gravitacionales han sido realizados por Alenia Spazio, mientras que uno de los espectrómetros corrió a cargo de la empresa Galileo. Además, también es la responsable de los sistemas de gestión de datos y de las comunicaciones. La NASA ha seleccionado 13 investigadores del país trasalpino para formar parte de los grupos científicos que programan las observaciones y analizan los datos enviados a la Tierra.

Dos astrónomos históricos

Un italiano y un holandés verdaderamente lanzados

• **La sonda Cassini-Huygens** ha sido bautizada en honor del astrónomo Gian Domenico Cassini (Italia, 1625- 1712) y del físico y también astrónomo Christian Huygens (Holanda, 1629-1695). Cassini, en el siglo XVII descubrió la subdivisión de los anillos de Saturno y cuatro de sus satélites. Nació en Perinaldo, un pueblo de la provincia de Imperia (región de Liguria) que con motivo del lanzamiento de la sonda ha organizado durante todo el otoño fiestas y exposiciones en honor de su ilustre vecino. Cassini ostentó durante años la cátedra de astronomía de la Universidad de Bolonia, en donde sus observaciones sobre el Sol le llevaron a realizar importantes descubrimientos.

Gian Domenico Cassini

Christian Huygens

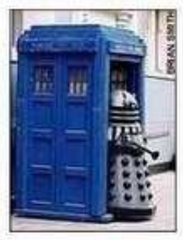
En 1668 publicó *Las efemérides de los satélites de Júpiter*, esto es, las tablas astronómicas anuales con las posiciones diarias de los cuerpos celestes. Al año siguiente, invitado por Colbert, ministro de Luis XIV, se trasladó a París, donde fue aceptado en la Académie des Sciences, y fue aquí, donde descubrió en 1684 las cuatro nuevas lunas de Saturno.
Físico, matemático y óptico, a Huygens se le considera como uno de los fundadores de la mecánica y de la óptica física. Con unos particulares anteojos de su invención detectó en 1656 los anillos de Saturno y su satélite Titán, hoy meta de la sonda.

INTERNET

@ http://www.jpl.nasa.gov/cassini/science/probe.html
@ http://webserver.gsfc.nasa.gov/code915/cassini.htlm
@ http://www.nasa.gov/
@ http://www.esrin.esa.it/

ESPACIO DE PUBLICIDAD

EX LIBRIS Scan Digit



The Doctor

http://thedoctorwho1967.blogspot.com.ar/

http://el1900.blogspot.com.ar/

http://librosrevistasinteresesanexo.blogspot.com.ar/

https://labibliotecadeldrmoreau.blogspot.com/

EL ÚLTIMO GRITO EN HOTELES. La imparable marcha de Internet afecta al mundo de la hostelería. Así, muchos hoteles ofrecen en sus habitaciones a los clientes que lo solicitan conexiones de alta velocidad a la red, así como ordenadores de sobremesa, juegos y vídeos.

Sección coordinada por Alberto de las Fuentes

Un teléfono con acceso a Internet

Hasta hace poco tiempo, el acceso a Internet era algo exclusivo para los usuarios de ordenadores. Pero, conscientes de que buena parte de la población se quedaba al margen, la industria comenzó a desarrollar nuevos inventos. Primero vino el Web-TV, una caja muy especial que se coloca encima del televisor y que permite navegar por el *World Wide Web* con el mando a distancia. Ahora la firma Alcatel ha dado un paso adelante con la presentación de su revolucionario teléfono con acceso a la red incorporado, llamado Internet ScreenPhone. De momento, se trata de un prototipo que no estará disponible para los consumidores hasta el próximo mes de septiembre.

El ordenador "de vestir" llega al mercado

La clave está en la creación de baterías muy ligeras

Los expertos en informática lo tienen claro: en el futuro llevaremos el ordenador pegado a nuestro cuerpo, incorporado en la ropa o enganchado al cinturón. Es lo que se llama el *wearable computer*, el ordenador *de vestir*, un campo en el que trabajan numerosos equipos de investigación. El punto clave de todas estas investigaciones es la creación de baterías de gran autonomía y poco peso. Pese a que aún queda camino que recorrer, ya hay soluciones reales y a disposición del consumidor. Un ejemplo es el Mobile Assistant X133, desarrollado por la empresa estadounidense Xybernaut. Se trata de una versión para el gran público de un equipamiento que ya se utiliza en la industria aeronáutica. Los técnicos que revisan los aviones los utilizan como sustituto de los manuales para mantener las manos libres. Para trabajar es suficiente con seguir los dibujos que aparecen frente al ojo por el visor monocular. Las instrucciones se dan mediante la voz. El ordenador las interpreta gracias a una versión especial del *software* de reconocimiento de voz de IBM (ViaVoice). Este tipo de ordenadores pueden usarse en la arquitectura, en la enseñanza y en la informática. Y también, cómo no, para nuevos y más espectaculares videojuegos. Eso sí, su precio no está al alcance de cualquier bolsillo: 8.955 dólares (algo más de 1.400.000 pesetas). Para más información visite http://www.xybernaut.com o llame al teléfono de Estados Unidos 07-1-888-9923777.

Enviar fotos a larga distancia, cada día más sencillo

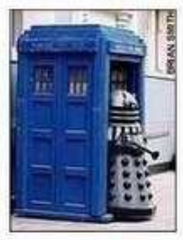
Conectarse a Internet, mandar o recibir faxes e imágenes desde un simple teléfono móvil puede hacerse ya con el nuevo Nokia 9119 Communicator. Y no, no es un enorme artefacto de varios kilos de peso. Se trata de un pequeño aparato, de menos de 250 gramos de peso, pero con todas las prestaciones de una oficina móvil completa. Y todo ello sin cables y sin enchufarse a ningún otro dispositivo. El Nokia 9110 Communicator dispone de una memoria de 4 Megabytes y cuenta con un dispositivo para el envío y recepción de fotografías, faxes y mensajes de correo electrónico. También puede usarse para acceder a Internet y hasta a una intranet. Tiene una autonomía de seis horas de conversación y de 200 horas (ocho días) de tiempo en espera. El Nokia 9110 Communicator aún no tiene precio en España.

Ahorro en las facturas telefónicas

No hay motivos técnicos para que las llamadas interprovinciales o internacionales sean más caras que las locales: las llamadas no consumen en función de la distancia. La opción más barata de llamar a través de Internet sólo puede aprovecharla quien dispone de un equipo informático multimedia. Ahora, la compañía francesa Aplio ha desarrollado un invento que permite hacerlo sin necesidad de ordenador. Con este sistema, el ahorro puede suponer hasta un 95% de la factura actual. El producto de Aplio lo fabricará en España Sitre Telecom y costará unas 35.000 pesetas. Se comercializará con el nombre de SitrePhone en algunos proveedores de acceso a Internet.

ESPACIO DE PUBLICIDAD

EX LIBRIS Scan Digit



The Doctor

http://thedoctorwho1967.blogspot.com.ar/

http://el1900.blogspot.com.ar/

http://librosrevistasinteresesanexo.blogspot.com.ar/

https://labibliotecadeldrmoreau.blogspot.com/

Los secretos

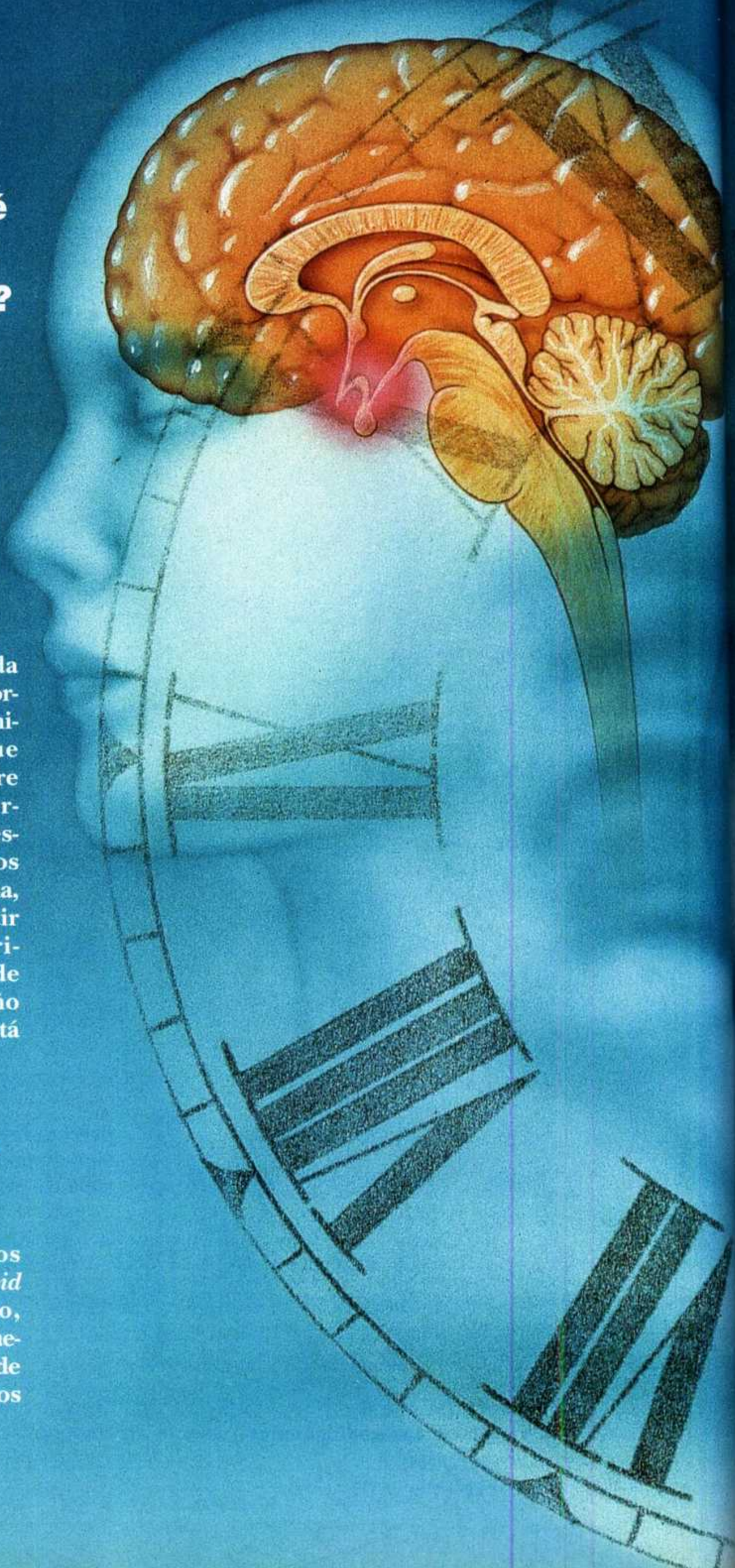
El ser humano vive dos veces: la primera, cuando está despierto; la segunda, cuando duerme y entra en el mundo de los sueños o, por desgracia, en el de las pesadillas. ¿Qué sucede en nuestro cerebro, en nuestro organismo y en nuestro subconsciente? ¿Qué son el sueño *Rem* y el *No-Rem*? Prepárese para un formidable viaje a los confines de la consciencia

POR TORII SHIZUO, *Universidad de Toho*
INOUE MASAJIRO, *Universidad de Tokio*
OMURA MASAO, *Universidad de Japón*

«Estamos hechos de la misma materia que los sueños», escribió William Shakespeare. «La vida es sueño», afirmaba el gran dramaturgo español Pedro Calderón de la Barca. ¿Qué relación real hay entre la vida y los sueños? ¿Para qué sirve soñar? ¿Qué diferencia hay entre un sueño musical, un sueño olfativo y un sueño de movimiento? ¿Por qué algunas veces hablamos en sueños? ¿Qué significan los sueños y qué relación tienen con la actividad intelectual, con el aprendizaje, con la memoria o con el crecimiento?

En estas páginas, *Newton* explora el mundo de los sueños a la luz de las más avanzadas investigaciones sobre los mecanismos fisiológicos que operan en esta segunda vida que llevamos cuando dormimos. Este recorrido se inicia con un repaso a lo que conocían los antiguos sobre los sueños, revisa las interpretaciones de Freud y describe los estudios sobre los procesos con los que se sueña, aclarados en parte, a partir de 1953, con el descubrimiento de una fase clave de la actividad onírica, el sueño *Rem* (así llamado porque está caracterizado por rápidos movimientos oculares, *Rapid Eye Movement*). Por último, describe cómo duermen y sueñan diferentes animales, desde los simios hasta los gusanos de seda.

¿Qué relación existe entre la vida real y la actividad onírica?



del sueño

ES IMPOSIBLE PRESCINDIR DEL SUEÑO
Un descanso de siete u ocho horas de sueño es indispensable para iniciar una nueva jornada. En esas horas el hombre vive aventuras increíbles, *percibe* olores y oye sonidos o voces. Un milagro que todos experimentamos, incluso los que creen que no sueñan nunca.

Exploradores del inconsciente

Desde la antigüedad, los hombres se han preguntado sobre los sueños y su significado. De su interpretación en un sentido mágico-religioso tenemos testimonios en la cultura babilónica, en la Biblia y en la Grecia antigua, donde esta práctica se hizo objeto, incluso, de estudios filosóficos. Uno de los mayores filósofos griegos, Platón (427-347 a.C.), habló de los sueños y del inconsciente, aunque no utilizó esta palabra. Aristóteles (384-322 a.C) compuso un pequeño tratado en el que se definen los sueños como una suerte de imágenes que aparecen cuando se duerme. Por su parte, el poeta latino Horacio sostenía que los sueños premonitorios son aquellos que se tienen en la segunda mitad de la noche.

La interpretación de los sueños no se convierte en ciencia natural, diferenciada de las explicaciones populares, hasta el siglo II a.C. gracias al escritor griego Artemidoro. También los árabes atribuían importancia a los mensajes de los sueños. Todavía hoy, para conseguir sueños reveladores, duermen cerca de las mezquitas.

Sin embargo, sólo se puede hablar de ciencia del sueño en sentido estricto desde principios de este siglo, con la publicación, en 1900, de *La interpretación de los sueños*, de Sigmund Freud (1856-1939), el creador del Psicoanálisis. Antes de que Freud desarrollara sus teorías, un sueño se interpretaba en su significado manifiesto, como una película. Freud, sin embargo, considera los sueños como la satisfacción de un deseo inconsciente enmascarado y transformado en algo aceptable para la conciencia. Así, el contenido manifiesto no sería el real, sino que escondería un significado latente que se puede descubrir a través de la indagación psicoanalítica. Este contenido latente de los sueños correspondería a aquello que una persona olvida porque está unido a deseos (en especial de tipo sexual) inaceptables. Carl Gustav Jung (1975-1961), un colaborador de Freud, formuló una teoría diferente, dando vida a la Psicología Analítica o *Psicología del profundo*. Para Jung, junto al inconsciente personal existe otro colectivo, formado por conceptos que pertenecen a toda la Humanidad. Los sueños no serían sólo expresiones de los conflictos personales, sino también manifestaciones del inconsciente colectivo. Con la difusión, hacia 1930, del electroencefalograma (la técnica de indagación que revela la actividad eléctrica del cerebro) comenzaron los estudios sobre la base neurofisiológica de los sueños. Con ello, a las interpretaciones psicológicas se ha unido un análisis en términos biológicos y neurofisiológicos, tal vez más fríos, pero no menos fascinantes.

Los deseos inconscientes son enmascarados para que la conciencia los acepte

LOS PADRES DE LA INTERPRETACIÓN DE LOS SUEÑOS
En estas páginas, Sigmund Freud (izquierda) y su colaborador Carl Gustav Jung (abajo), un busto del filósofo griego Platón (centro) y algunos ejemplos de las diferentes posturas que se adoptan durante el sueño (arriba). Freud y Jung han dado un estatus científico al estudio de los sueños, elaborando teorías que, aún hoy, son el fundamento de la práctica psicoanalítica.

Platón

El filósofo precursor

Platón distingue el sueño con sueños, de aquel en el que no se producen sueños, y habla de deseos reprimidos «que se despiertan durante el sueño, cuando todo el resto del alma –en su parte racional, moderada y predominante– duerme, y sale fuera la otra parte, la animal, la salvaje, que se sacia de comida y de bebida y se hace grande en el sueño, intenta descubrirse y satisfacer sus aspiraciones. En tales condiciones se atreve a todo, como si fuese libre de cada obstáculo impuesto por el pudor y por el juicio». Justamente lo que, 2.000 años después, descubriría Sigmund Freud.

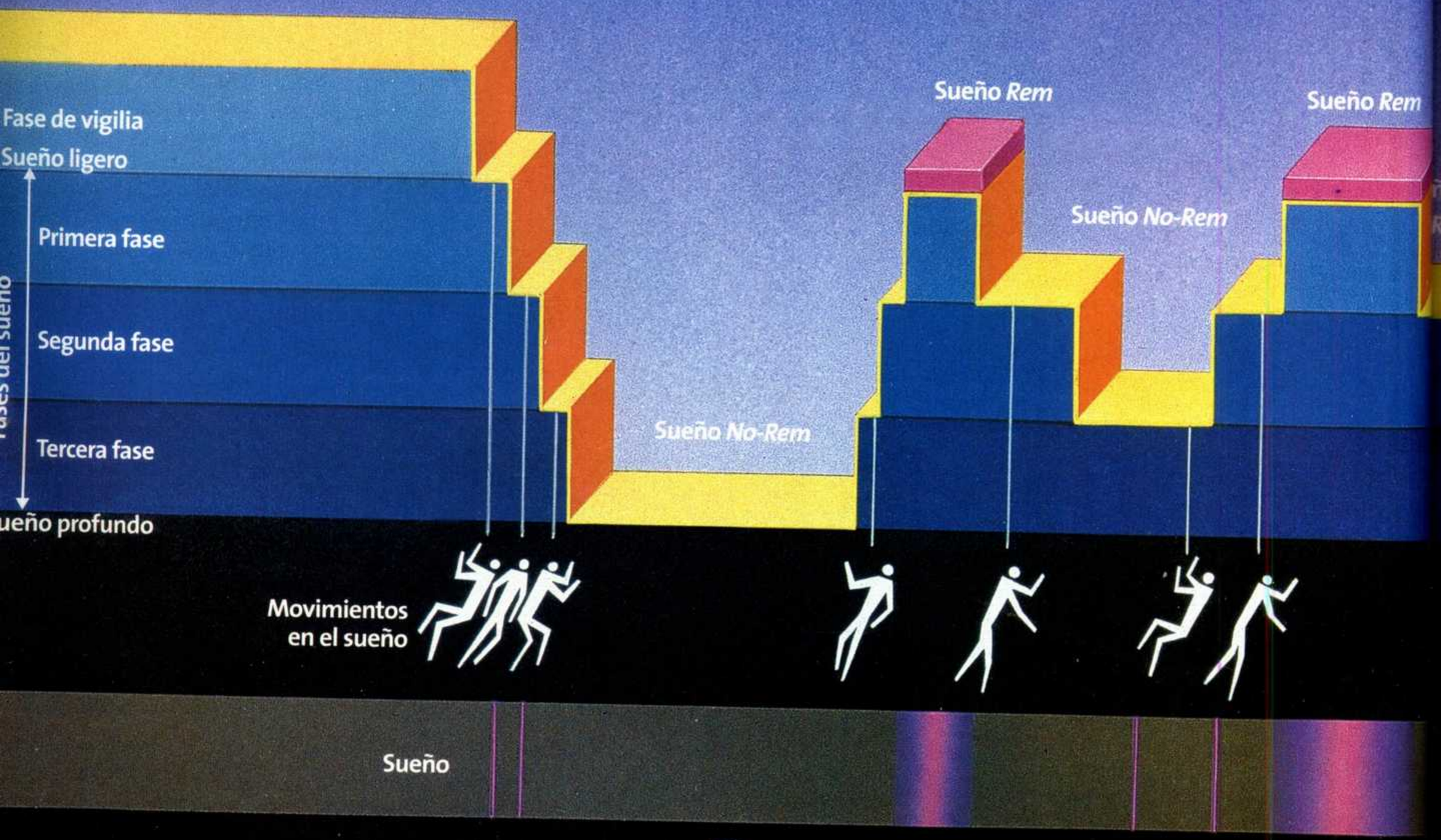
El sueño "Rem" es un columpio

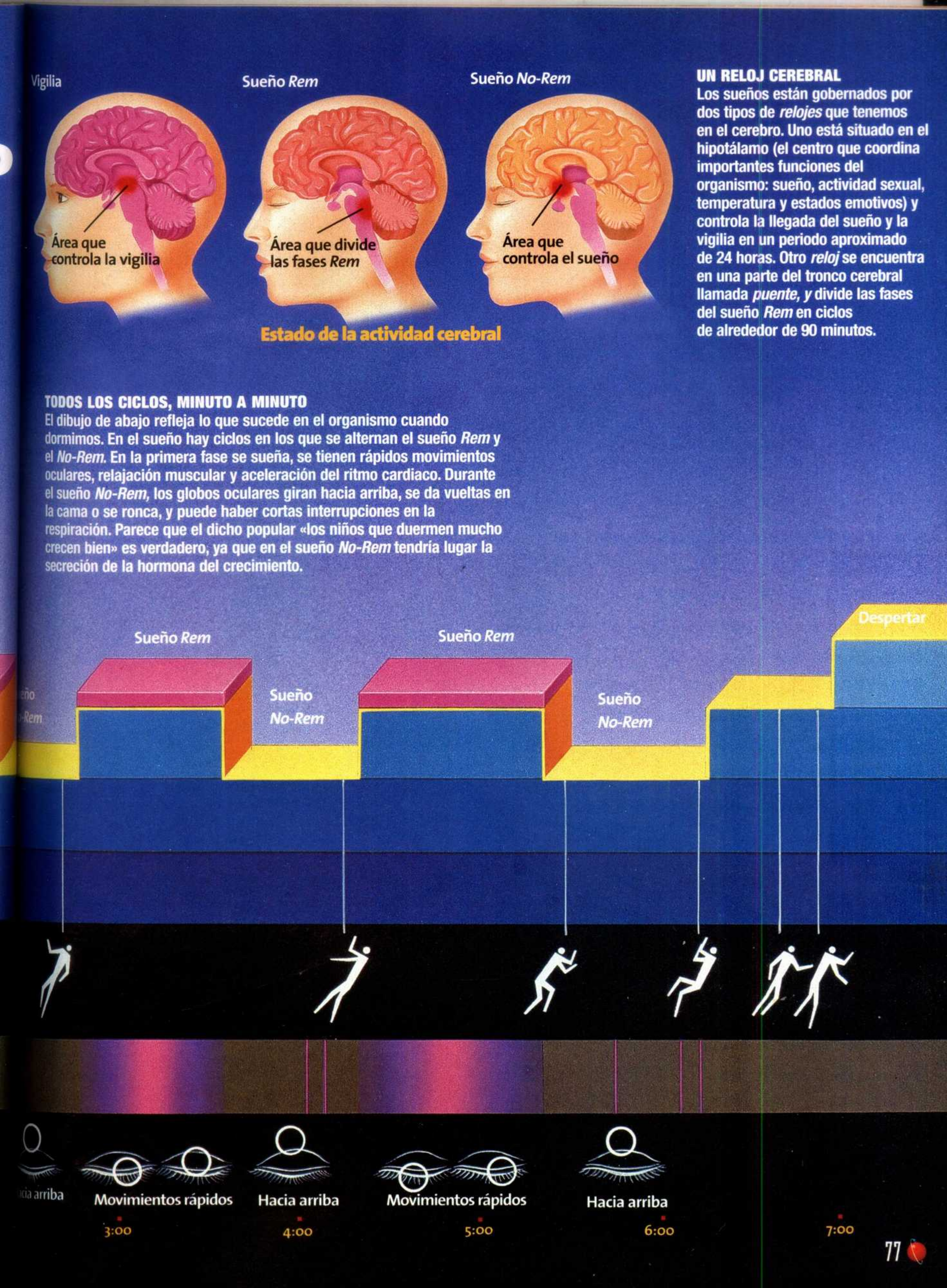
Quién no ha observado alguna vez los rápidos movimientos de los ojos de una persona dormida? Se trata de uno de los elementos característicos de una fase del sueño denominada *Rem*. En 1953, en Estados Unidos, Eugene Aserinsky y Nathaniel Kleiman, del laboratorio de Fisiología de la Universidad de Chicago, descubrieron que el 80% de las personas sueña durante la fase de sueño *Rem*. Existen dos clases de sueño: el *Rem*, también llamado sueño paradoxal, y el *No-Rem*, o sueño profundo. También las personas que afirman no soñar, aunque no lo recuerden al despertar, sueñan durante la fase *Rem*, que les visita cuatro o cinco veces en el transcurso de la noche. Durante esta fase se manifiesta un rápido movimiento ocular y el electroencefalograma presenta un tipo de ondas emitidas por el cerebro, llamadas *Theta*, acompañadas por relajación muscular y aceleración del ritmo cardiaco.

Durante el sueño *No-Rem*, por el contrario, los globos oculares giran hacia arriba y, si probamos a abrir los párpados, observamos que están vueltos hacia la parte blanca. También en la fase *No-Rem* se puede soñar, pero no se producen sueños nítidos como los que se tienen durante la fase *Rem*. En el sueño *No-Rem*, el encefalograma presenta otro tipo de ondas cerebrales, llamadas *Delta*. En esta fase, la persona dormida da vueltas en la cama o ronca, y puede que su respiración se detenga. Este fenómeno lo causa el sueño profundo y generalmente sucede dos o tres veces por noche.

¿Por qué durante la noche el sueño *Rem* y el *No-Rem* se alternan? El cerebro tiene unos ciclos de actividad de alrededor de 40 minutos; cuando estamos despiertos, está atareado en ordenar las informaciones que llegan incesantemente desde el ambiente circundante, por lo que los ciclos de actividad no se evidencian. Sin embargo, durante el sueño, cuando cesan los estímulos externos, los ciclos de actividad se manifiestan bajo la forma de sueño *Rem* y *No-Rem*.

Consecuentemente, el sueño puede ser también definido como un fenómeno fisiológico provocado por los ciclos de actividad cerebral. En particular, las investigaciones sobre el sueño *Rem* están resolviendo el misterio de los sueños.





UN RELOJ CEREBRAL

Los sueños están gobernados por dos tipos de *relojes* que tenemos en el cerebro. Uno está situado en el hipotálamo (el centro que coordina importantes funciones del organismo: sueño, actividad sexual, temperatura y estados emotivos) y controla la llegada del sueño y la vigilia en un periodo aproximado de 24 horas. Otro *reloj* se encuentra en una parte del tronco cerebral llamada *puente, y* divide las fases del sueño *Rem* en ciclos de alrededor de 90 minutos.

TODOS LOS CICLOS, MINUTO A MINUTO

El dibujo de abajo refleja lo que sucede en el organismo cuando dormimos. En el sueño hay ciclos en los que se alternan el sueño *Rem* y el *No-Rem*. En la primera fase se sueña, se tienen rápidos movimientos oculares, relajación muscular y aceleración del ritmo cardiaco. Durante el sueño *No-Rem*, los globos oculares giran hacia arriba, se da vueltas en la cama o se ronca, y puede haber cortas interrupciones en la respiración. Parece que el dicho popular «los niños que duermen mucho crecen bien» es verdadero, ya que en el sueño *No-Rem* tendría lugar la secreción de la hormona del crecimiento.

La noche se ilumina de ideas

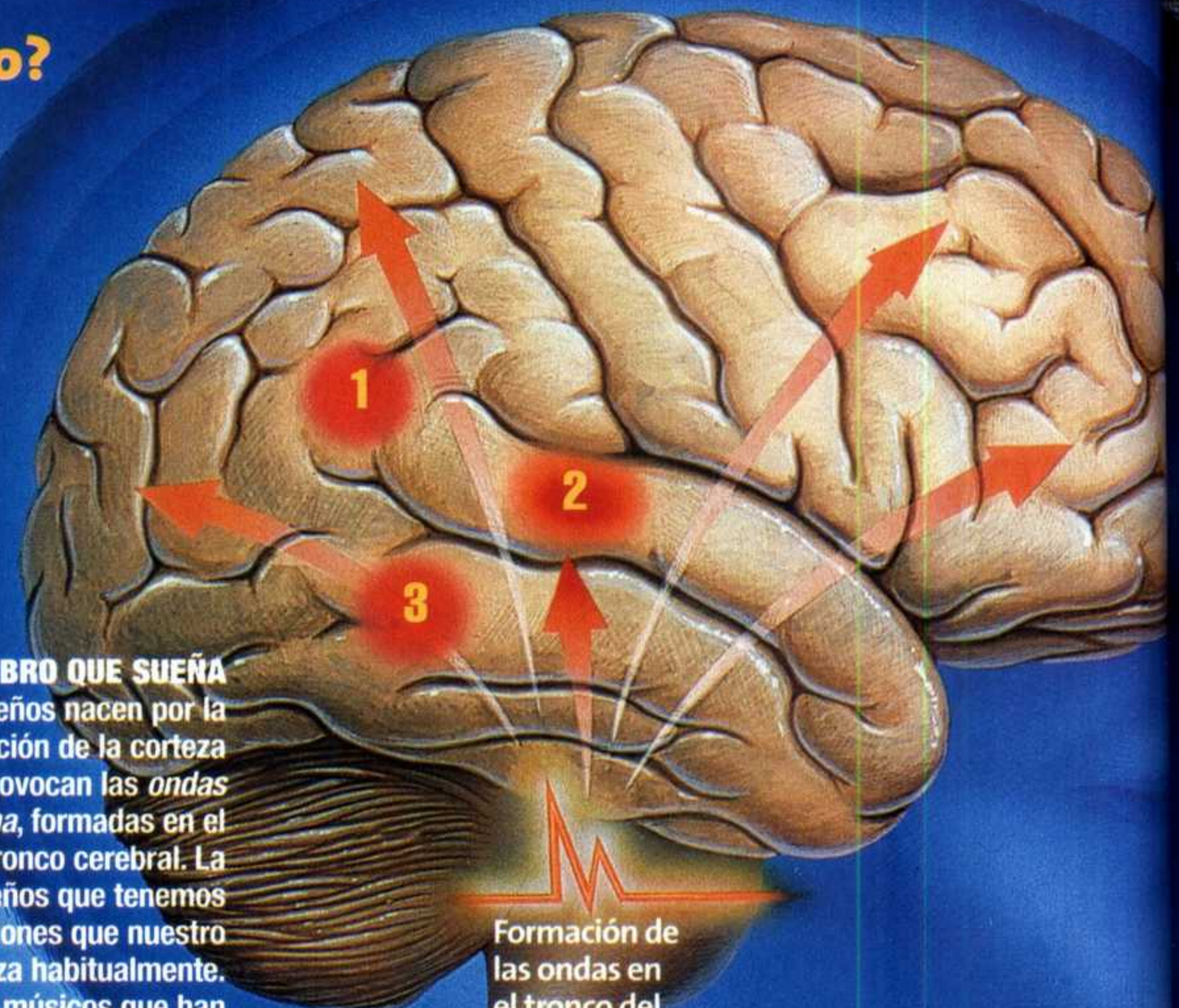
El Premio Nobel de Física Hideki Yukama, autor de una teoría sobre la existencia de los *mesones* (un nuevo tipo de partículas subatómicas), colocaba siempre bajo su almohada un lápiz y un cuaderno, para poder tomar nota de las inspiraciones que pudiera tener en la fase del adormecimiento. Friedrich Kekulé, un químico alemán del siglo XIX, ideó su máxima aportación a la ciencia, la hipótesis de la estructura química del anillo hexagonal del benceno, desarrollando una inspiración que tuvo en sueños. Episodios como éstos indican que muchas ideas geniales nacen como fruto de los sueños.

La parte derecha y la izquierda del cerebro humano presentan funciones ligeramente diferentes. Generalmente, la parte izquierda se distingue en la comprensión del lenguaje y de la teoría, mientras que la derecha destaca en la percepción de informaciones visuales. El hecho de que podamos llegar a ver las imágenes de los sueños significa que es el hemisferio derecho el que actúa cuando soñamos. Por lo tanto, la clásica *bombillita* de los genios sería, más que el fruto de consideraciones teóricas realizadas durante la vigilia por la parte izquierda del cerebro, el resultado de *iluminaciones* derivadas de imágenes visuales suministradas por el hemisferio derecho durante el sueño.

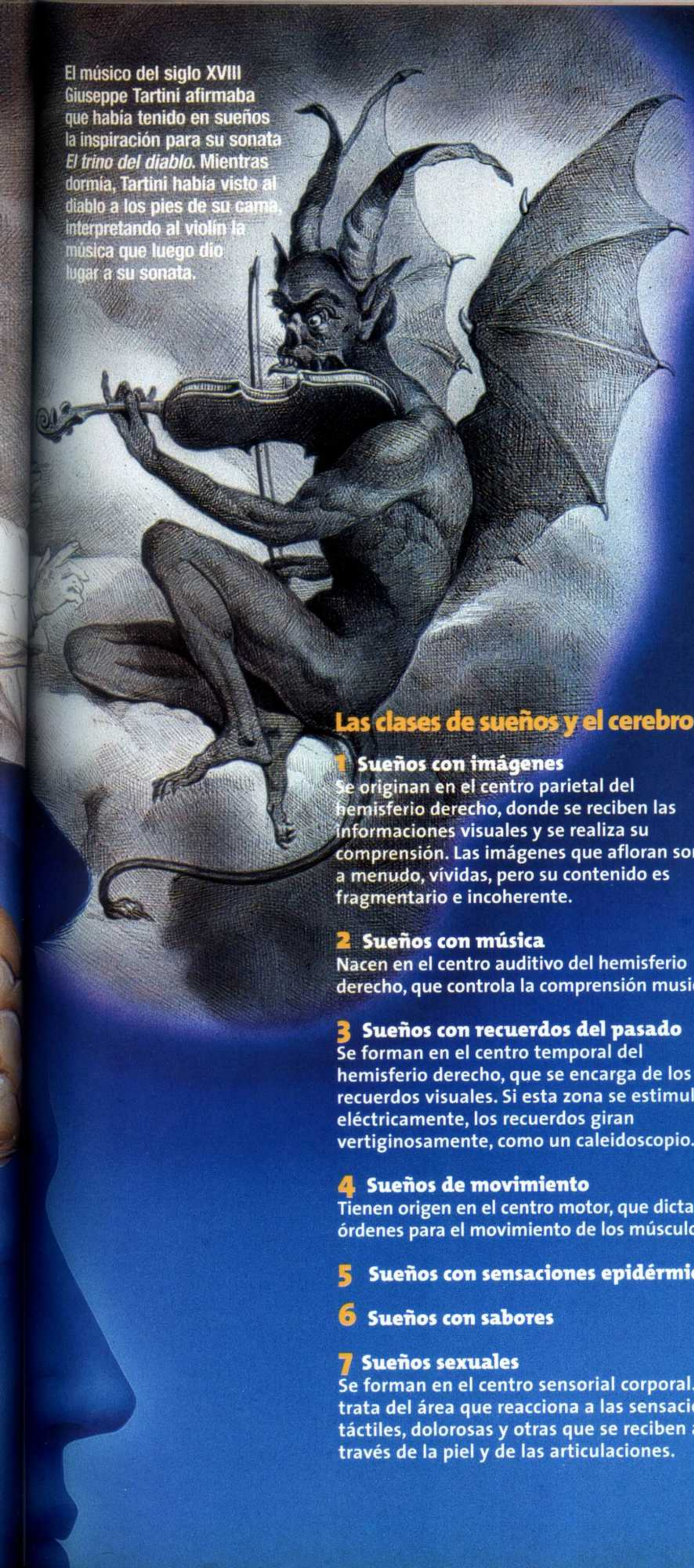
El neurólogo japonés Kunio Okuma, tras examinar los sueños de un estudiante universitario superdotado, ha establecido que los sueños visuales representan el 96% del total; los auditivos, el 25%; los activos, el 19%; los sueños con sensaciones de gusto, el 2%; y los táctiles, el 1% (hay que tener en cuenta que en un mismo sueño se puede tener más de un tipo de sensaciones).

¿Por qué predominan los sueños visuales? Los sueños son consecuencia de la estimulación del cerebro producida por señales emitidas por el puente del tronco cerebral. Las señales se propagan por todo el cerebro, pero son las células que usamos más a menudo las que reaccionan con más facilidad. Puesto que para conocer todo lo que nos rodea utilizamos principalmente la vista, parece lógico que predominen los sueños visuales.

¿Cuántas ideas geniales surgen durante el sueño?



EL CEREBRO QUE SUEÑA
Los sueños nacen por la estimulación de la corteza cerebral que provocan las *ondas en espina*, formadas en el puente del tronco cerebral. La clase de sueños que tenemos refleja las funciones que nuestro cerebro utiliza habitualmente. Algunos músicos que han perdido la vista siendo niños no tienen sueños con figuras, pero sueñan música.



El músico del siglo XVIII Giuseppe Tartini afirmaba que había tenido en sueños la inspiración para su sonata *El trino del diablo*. Mientras dormía, Tartini había visto al diablo a los pies de su cama, interpretando al violín la música que luego dio lugar a su sonata.

Parte interna del hemisferio derecho

Hemisferio izquierdo

Las clases de sueños y el cerebro

1 Sueños con imágenes
Se originan en el centro parietal del hemisferio derecho, donde se reciben las informaciones visuales y se realiza su comprensión. Las imágenes que afloran son, a menudo, vívidas, pero su contenido es fragmentario e incoherente.

2 Sueños con música
Nacen en el centro auditivo del hemisferio derecho, que controla la comprensión musical.

3 Sueños con recuerdos del pasado
Se forman en el centro temporal del hemisferio derecho, que se encarga de los recuerdos visuales. Si esta zona se estimula eléctricamente, los recuerdos giran vertiginosamente, como un caleidoscopio.

4 Sueños de movimiento
Tienen origen en el centro motor, que dicta las órdenes para el movimiento de los músculos.

5 Sueños con sensaciones epidérmicas

6 Sueños con sabores

7 Sueños sexuales
Se forman en el centro sensorial corporal. Se trata del área que reacciona a las sensaciones táctiles, dolorosas y otras que se reciben a través de la piel y de las articulaciones.

8 Sueños en los que se oyen conversaciones
Se originan en el centro auditivo del hemisferio izquierdo, que es el que controla la comprensión del lenguaje hablado y de los sonidos.

9 Sueños en los que se "perciben" olores
Se forman en el centro olfativo. Los creadores de nuevos perfumes afirman que tienen, con frecuencia, sueños con sensaciones olfativas.

10 Sueños que incluyen emociones
Nacen en el hipocampo, la parte del cerebro que controla las emociones y los actos instintivos. ¿Se originan en él los sueños que nos alegran o entristecen?

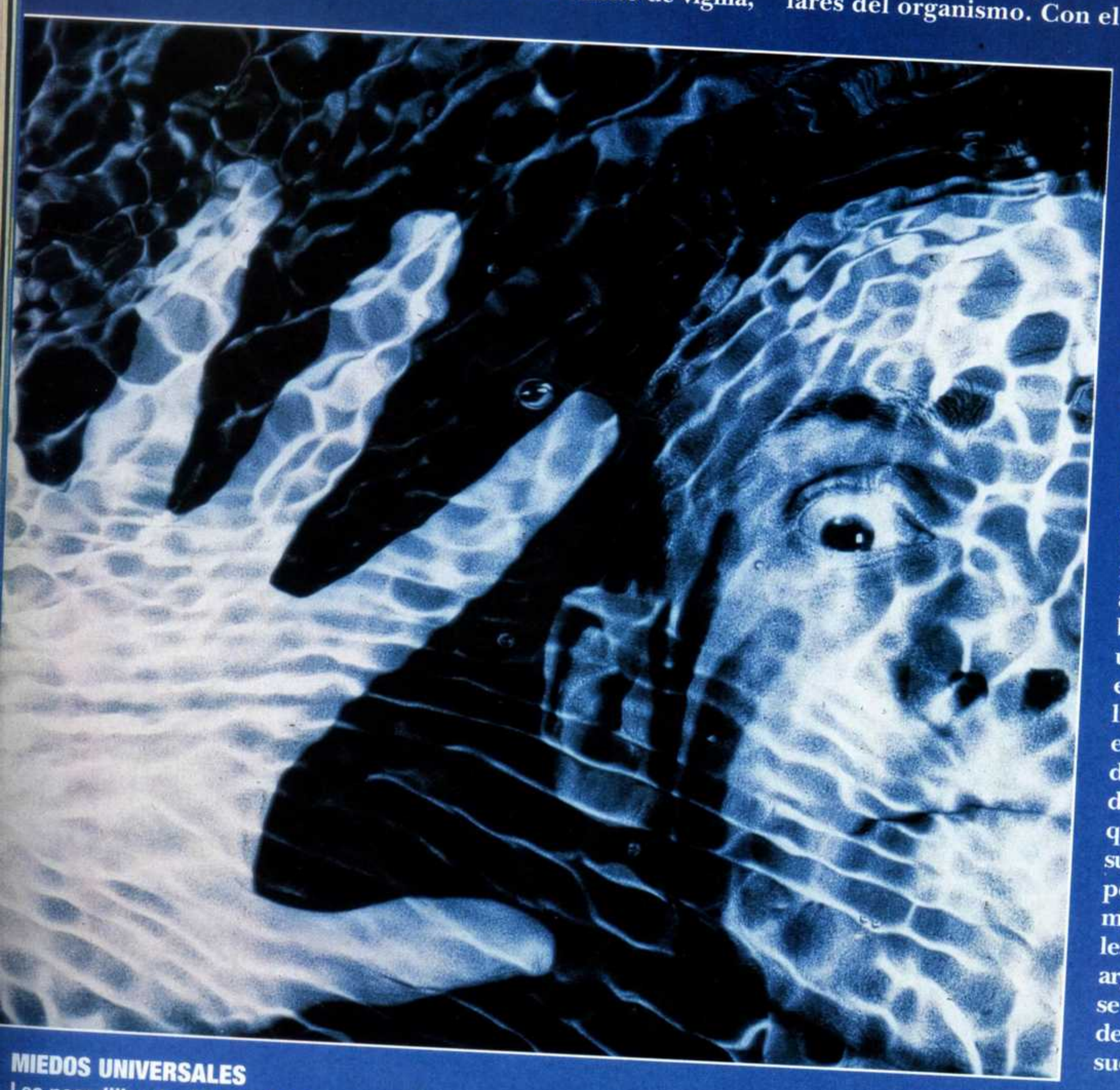
11 Movimiento ocular
Está en el centro ocular central, que es el que hace que el ser humano mueva los ojos hacia un punto determinado del campo visual. El movimiento ocular del sueño *Rem* sigue las escenas que se desarrollan en el interior del cerebro, pero esto no quiere decir que las imágenes sean proyectadas sobre la retina. Los ojos, que se mueven con la actividad del cerebro, finalizan el movimiento automáticamente.

12 Hablar en sueños
Se habla en sueños por reacción del centro de control del lenguaje articulado de Broca, que, situado en el hemisferio izquierdo, domina la producción del lenguaje.

De la pesadilla al sueño lúcido

Muchas personas sueñan que se caen. Se piensa que los sueños que componen tales sensaciones de ánsia, sin una motivación particular, nacen como señales del relajamiento muscular que se confirma durante el sueño *Rem*.
También se puede aplicar para los sueños en los que se vuela o en los que no se logra mover el cuerpo a pesar de la necesidad de huir de algo.

El neurólogo norteamericano David Foulkes, de la Universidad de Wyoming, sostiene que los sueños angustiosos nacen como un efecto colateral de la interacción de las capacidades sensoriales provocadas por el adormecimiento. Esa sensación de parálisis que puede sentirse antes de despertarse la causaría el sueño *Rem* pues a pesar de que la actividad cerebral esté volviendo al estado de vigilia, se comprueba una relajación de los músculos y se entra en un estado en el cual no se consigue mover el cuerpo. La vida desordenada, tan habitual en los tiempos actuales, turba fácilmente los ciclos del sueño; de este modo no es extraño que estas parálisis se den también en el momento de dormirse.
Las pesadillas están generadas por unas condiciones particulares del organismo. Con el sueño *Rem* aumenta el ritmo cardiaco y sube la presión sanguínea, las pesadillas están unidas al esfuerzo del corazón en tales ocasiones, ya que éste se siente oprimido y los latidos son más violentos. Además, es fácilmente imaginable que, cuando se tiene hambre, por el estímulo que proviene del estómago, se sueñe con comida, y por el estímulo de la vejiga llena se sueñe que estamos en el baño.
Sin embargo, el contenido de los sueños no siempre se relaciona con casos tan simples. El neurólogo Estefan Rabarji, del Centro para la Investigación del Sueño de la universidad de Stanford, en Estados Unidos, estudia el llamado *sueño lúcido*, aquel en el que se tiene la consciencia de estar soñando. Algunas personas pueden, gracias a un poco de entrenamiento, llegar a tener estos sueños e incluso controlar su contenido. Rabarji ha logrado que una persona adormecida enviara, durante el sueño, una señal moviendo los ojos de derecha a izquierda. El investigador busca ahora la manera de que una persona dormida transmita el contenido de sus sueños utilizando otras señales, como estrechar las manos, además del movimiento de los ojos en determinada dirección. Dado que el informe normal de un sueño se realiza después de despertarse y por ello se olvidan muchas veces partes esenciales, si se lograra comunicar el argumento del sueño mientras se duerme se obtendrían grandes progresos en el estudio del sueño inconsciente.



MIEDOS UNIVERSALES
Las pesadillas (soñar que nos ahogamos o que caemos al vacío) pueden nacer después de la relajación de los músculos.

Durante el sueño "Rem" el ritmo cardiaco y la presión arterial aumentan, lo que provoca angustia

SUEÑOS LÚCIDOS
(sueños en los que se tiene la conciencia de estar soñando. Se puede incluso ejercitar un control sobre su contenido)

SUEÑOS EN LA FASE DE ADORMECIMIENTO
(imágenes visuales fragmentarias que comportan ansia)

SUEÑOS DE LA FASE REM
(se producen saltos de escena con sujetos fantásticos)

SUEÑOS DE LA FASE NO-REM
(reflejan actividades y estados psíquicos vividos durante el día con sucesos lógicos)

Vigilia

Dirección de las ondas cerebrales: 1, 2, 3, 4

Chirriar de dientes

Palabras en sueños

Sonambulismo, enuresis nocturna (pipí en la cama)

Sensación de parálisis

Presión sanguínea máxima (sistólica): 130, 120, 110, 100, 90

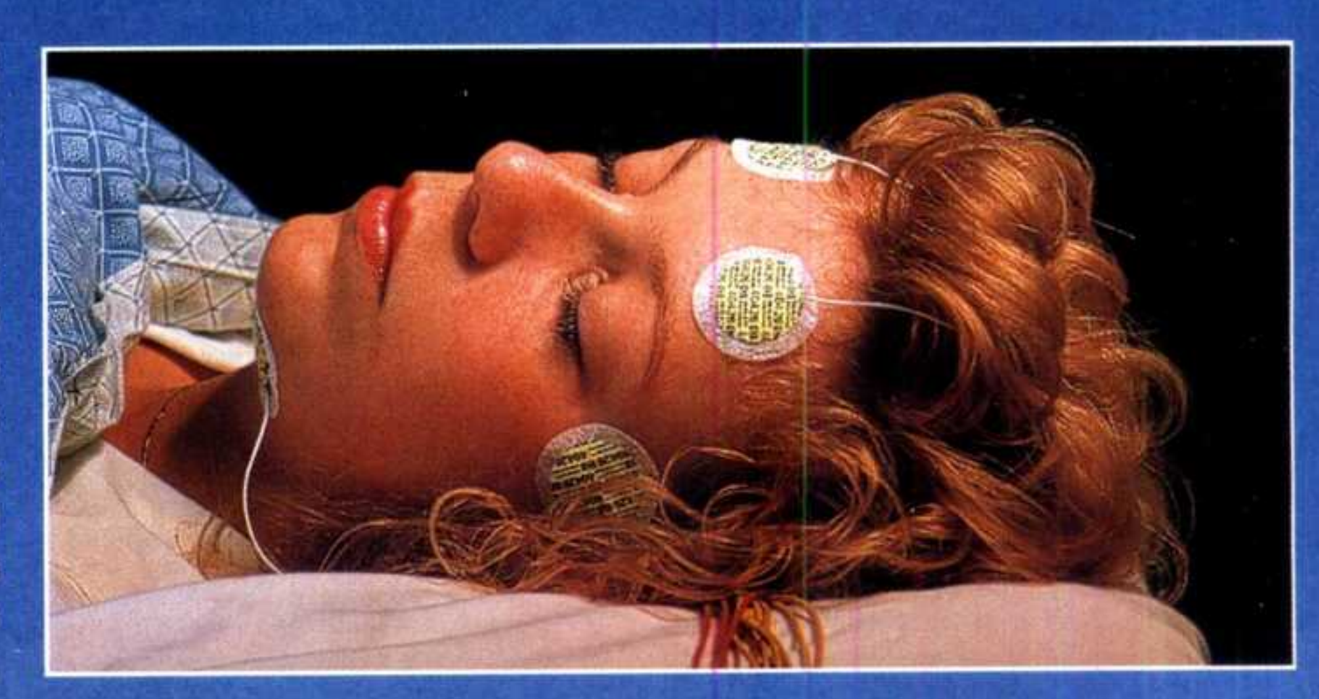
Frecuencia de la respiración (cada 30 seg.): 8, 7, 6

Frecuencia de las pulsaciones (cada 30 seg.): 35, 30

Minutos de sueño: 0, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500

QUINIENTOS MINUTOS DE FRECUENCIA. En el gráfico se han recogido los diferentes fenómenos psico–fisiológicos que pueden apreciarse durante el sueño y su correspondencia con las variaciones de los parámetros fundamentales del organismo

TODO EN UNA NOCHE
Una mujer es sometida a un electroencefalograma y a un electrocardiograma durante el sueño. Recientemente se ha descubierto que durante la fase *No-Rem* también se sueña, siendo numerosos los datos racionales y sensatos que reflejan los estados psíquicos y las actividades vividas durante el día. Las causas que empujan a soñar tales argumentos son fácilmente identificadas. Por el contrario, los de la fase *Rem* son, en gran parte, fantásticos y forman los sueños auténticos.



Del dinosaurio al chimpancé:

Los perros y los gatos, mientras duermen, gimen y contraen con sobresalto las patas de una manerá que sugiere que están soñando verdaderamente. ¿Se puede pensar entonces que el sueño no es potestad única del ser humano sino que otros seres vivos tienen similar capacidad?

Los peces y los anfibios no presentan alternancia de sueño *Rem* y *No-Rem*, mientras en los reptiles se ha encontrado un esbozo de estas dos fases. En el caso de las aves y los mamíferos, se observa que las fases *Rem* y *No-Rem* comienzan a repetirse en ciclos regulares. Si se admite que el sueño *Rem* hace posible soñar, en consecuencia, casi todas las aves y los mamíferos sueñan.

En lo referente a los dinosaurios, si se acepta la hipótesis de que fueron los antepasados de los reptiles, no habrían podido soñar. Los fósiles no permiten remontarnos hasta sus funciones cerebrales, pero es probable que el nivel de actividad de sus cerebros durante el sueño fuera relativamente alto. Pero si, como sostiene una reciente teoría, los dinosaurios evolucionaron tanto que desarrollaron un cerebro de grandes dimensiones y una temperatura corporal constante (a diferencia de los reptiles), es verosímil que hubieran poseído el sueño *Rem*. Por lo tanto, los dinosauiros soñaban mientras dormían en la selva.

Desde los organismos unicelulares hasta los seres humanos, todos los organismos vivos descansan según un ciclo establecido. A la par que la evolución de los organismos, se ha realizado una evolución también de la modalidad del reposo hasta que han llegado a poseer funciones de un nivel cada vez más elevado.

Los microorganismos presentan un ciclo simple, en el que se alterna una determinada actividad y el reposo. En los insectos es posible observar diferencias en el nivel de consciencia durante el sueño. Con los peces y los anfibios, se manifiestan variaciones en el contenido del sueño, tales como la rigidez del cuerpo, la total relajación..., sin embargo, hasta este nivel no se encuentra sueño *Rem* y *No-Rem*.

Algo similar aparece en la escala evolutiva con los reptiles, mientras que con las aves y los mamíferos aparecen ciclos determinados claros de sueño *Rem* y *No-Rem*. Los monotremas, el orden de los mamíferos más próximos a los antepasados reptiles, por ejemplo el ornitorrinco y la equidna, se caracterizan por un sueño que no presenta en ningún instante la fase *Rem*. Es posible que los dinosaurios disfrutasen de un sueño similar al de los reptiles; sin embargo, si se admite la hipótesis de que hayan existido dinosaurios parecidos a los mamíferos con su capacidad de mantener constante la temperatura corporal, se puede suponer que su sueño presentaba también una fase *Rem*.

La presencia o no de la fase "Rem" en el sueño parece determinante

El cocodrilo finge, la gaviota duerme volando y el atún, nadando

• **Las características** del sueño varían según la especie animal. Entre los mamíferos, por ejemplo, el tiempo del sueño difiere de entre dos a 20 horas. Además de los factores hereditarios, hay que tener en cuenta factores estacionales y alimenticios que lo condicionan.

• **El gusano de seda.** La característica del sueño de los insectos es la quietud. Antes de la metamorfosis, se suspenden los movimientos y dejan que se transforme el interior del cuerpo. En el gusano, se observa en el estadio de huevo o de crisálida, poco antes de que la larva mude la piel. Al contrario del letargo invernal de otros animales, la actividad metabólica se realiza normalmente.

• **El cocodrilo.** Estos reptiles utilizan el sueño como instrumento de caza porque fingen que duermen para sorprender a la presa. Es, por lo tanto, difícil establecer desde este aspecto si duerme realmente o no. Entre el resto de los reptiles hay algunos que duermen con los ojos abiertos.

• **El colibrí.** Las aves mantienen una temperatura corporal elevada y consumen mucha energía. Esta característica se compensa con una desarrollada capacidad de economizar energía durante el sueño. Apenas se quedan dormidos, su temperatura corporal desciende hasta acercarse a la ambiental y entran en un breve letargo que se repite cada noche. En los mamíferos, la temperatura desciende como mucho un grado, pero en los pájaros una temperatura corporal de 40°C puede bajar hasta los 20°C. Este «letargo diario» es frecuente en los pájaros pequeños como el colibrí.

• **La gaviota.** Las aves marinas como la gaviota o el albatros pueden dormir en vuelo. Parece que cuando se limitan a planear sin batir demasiado las alas, están haciendo dormir alternativamente a la parte derecha e izquierda del cerebro. En casi todas las clases de aves está presente el

¿pueden soñar los animales?

MILLONES DE AÑOS CON LOS OJOS CERRADOS
En la tabla se han resumido la evolución y las características del sueño en los animales, de los invertebrados a los dinosaurios, y a los mamíferos.

sueño *Rem*, pero es muy reducido, alrededor de un 5 % de las horas de sueño. Y esto porque, para las aves que duermen estando paradas en un árbol, no es deseable la fase *Rem*, en la que falta la tensión en los músculos. El sueño *Rem*, muy frecuente en las crías, disminuye proporcionalmente en los adultos.

• **El león.** Los carnívoros no tienen la necesidad de estar en guardia contra sus enemigos. Al alimentarse sólo de carne con un alto valor nutritivo, duermen profundamente durante largo tiempo y su sueño *Rem* es largo. El león duerme cerca de 10 horas al día. En situaciones de hambre o peligro, sin embargo, el sueño *Rem* disminuye notablemente. Los carnívoros, del mismo

modo que los herbívoros, pueden modificar el sueño, en respuesta a las diversas situaciones a las que se enfrentan.

• **Los herbívoros.** La necesidad de comer casi continuamente y de estar en guardia contra los enemigos no dejan mucho tiempo a los herbívoros para dormir. La vaca, por ejemplo, duerme un máximo de tres horas, compensando la falta de descanso con un estado de somnolencia mientras rumia, durante un tercio del día. Su sueño *Rem* es breve, cerca de 30 minutos al día. Si no hay peligro y el alimento es abundante, el sueño y la fase *Rem* aumentan considerablemente.

• **Los simios**. Son los animales que poseen el cerebro más parecido del ser humano y, por tanto, su forma de sueño también se parece. Los chimpancés y demás simios antropomorfos tienen el sueño profundo *No-Rem*.

Los ciclos de sueño son breves respecto al hombre.

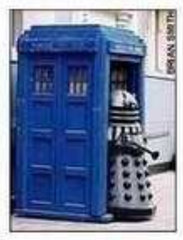
• **El atún.** Cuenta con un peso específico elevado y si nadase continuamente

terminaría hundiéndose. Por eso es probable que duerma mientras nada. El sueño de los peces está subdividido en tres tipos, según la actitud del cuerpo mientras duermen; plegado, rígido o relajado.

ESPACIO DE PUBLICIDAD

EX LIBRIS Scan Digit

Páginas 84 y 85 con publicidad



The Doctor

http://thedoctorwho1967.blogspot.com.ar/

http://el1900.blogspot.com.ar/

http://librosrevistasinteresesanexo.blogspot.com.ar/

https://labibliotecadeldrmoreau.blogspot.com/

A NUESTRO ALREDEDOR se produce toda una serie de fenómenos físicos y químicos. *Newton* quiere explicar, con ayuda de la ciencia, los porqués de la vida cotidiana, proponiendo, además, experimentos sencillos.

Espejo, espejito mágico

Es un hecho comprobado por todos: en el espejo, la realidad no parece la misma; la derecha se transforma en la izquierda y viceversa pero, ¿nos engañan los ojos?

El fenómeno de la reflexión de la luz, esencial en nuestra vida cotidiana, provoca innumerables sorpresas. Por ejemplo, la reflexión que se produce en un espejo parece cambiar la derecha por la izquierda, pero no la parte superior por la inferior. Por otra parte, la reflexión de la luz en la superficie interna del agua limita la visión de los peces y los animales subacuáticos a un cono situado sobre su cabeza.

El ser humano, gracias a la reflexión, ve los objetos que por sí mismos no son fuentes luminosas. Si los objetos se limitaran a absorber la luz sin reflejarla, viviríamos en una noche eterna, por mucho que un Sol espléndido brillara día tras día. Hay dos tipos de reflexión de la luz: especular y difusa. La reflexión especular, como la propia palabra indica, es la que caracteriza a las superficies brillantes y muy pulidas, en particular, a los espejos. Se realiza siguiendo la conocida ley de la reflexión (el rayo reflejado forma con la superficie un ángulo igual al que forma la superficie con el rayo de incidencia) y, por esto, provoca en él la forma del objeto observado, deformándola si el espejo no es plano, sino esférico o cilíndrico.

La reflexión difusa, por el contrario, se produce cuando los rayos luminosos son reflejados en todas las direcciones. Ésta es la característica de las superficies no pulimentadas. Ejemplos típicos son las hojas de papel, las paredes, las mesas de madera, etc. La imagen de la fuente luminosa se pierde, tal y como sucede con la Luna, que resulta iluminada uniformemente, pero no manifiesta la forma de la fuente primaria, el Sol. Una fuente de luz puntual como el Sol proporciona una imagen igualmente luminosa (es lo que ocurre en el juego del reflejo del espejo o del candil con el que se deslumbra).

Los espejos metálicos

En cuanto a la reflexión especular, ¿por qué los metales, a diferencia de otros materiales, son tan reflectantes que pueden restituir prácticamente casi toda la luz que choca contra ellos? Los metales lo son porque disponen de un elevado número de electrones totalmente libres para moverse en su interior. Cuando el campo electromagnético de la luz alcanza los electrones, éstos tienen la posibilidad de quitarle energía y empiezan a oscilar. Si la luz es blanca, todos los componentes cromáticos, el rojo, el amarillo, el verde, el azul..., son absorbidos rápidamente. Como consecuencia, la luz no llega a penetrar con profundidad en el metal, sino que se refleja en el medio externo. Si, además, la superficie es pulida, se aplica la ley de la reflexión especular, formándose un espejo perfecto. Éste es el caso, por ejemplo, de la fina capa de aluminio o plata que, por evaporación, se deposita sobre una placa de vidrio. Esto se utiliza en los espejos comunes: esta superficie se coloca, mejor protegida, en el vidrio, y se cubre la otra con una capa de buen barniz.

Gracias a la reflexión de la luz logramos ver los objetos que nos rodean

¿Por qué no todos los metales son blancos, sino que algunos presentan un color amarillo, como el oro, o rojo, como el cobre? La respuesta es simple: los diversos componentes cromáticos de la luz no se comportan de manera idéntica. En cuanto a la reflexión por obra de los electrones libres, se ha demostrado que es menos eficaz cuanto más pequeña es la longitud de la onda, por lo tanto, es menor para el azul que para el rojo. Cuando esta diferencia es muy marcada, el metal no muestra un color blanco, sino que tiende al amarillo o, incluso, al rojizo.

Inversión derecha-izquierda

Al mirar un objeto reflejado en un espejo, en realidad lo que se ve de él es una imagen virtual, colocada detrás del mismo espejo sobre la prolongación del rayo visual que proviene

continúa en pág. 88 →

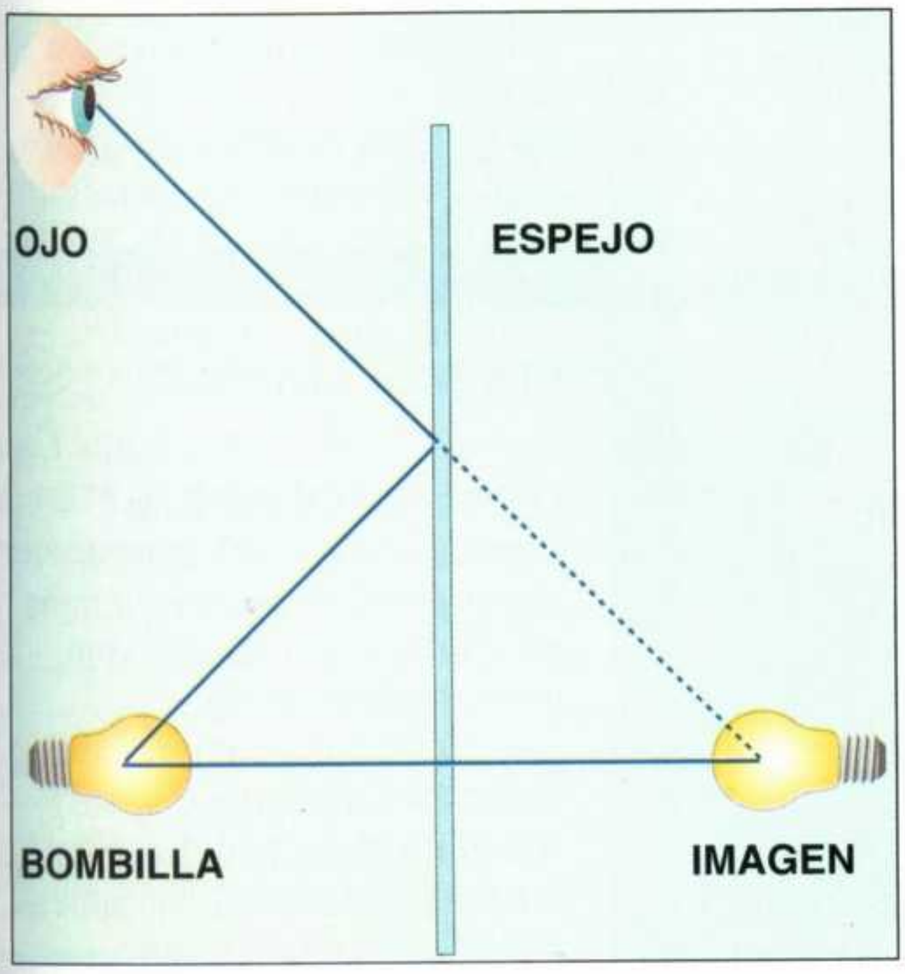
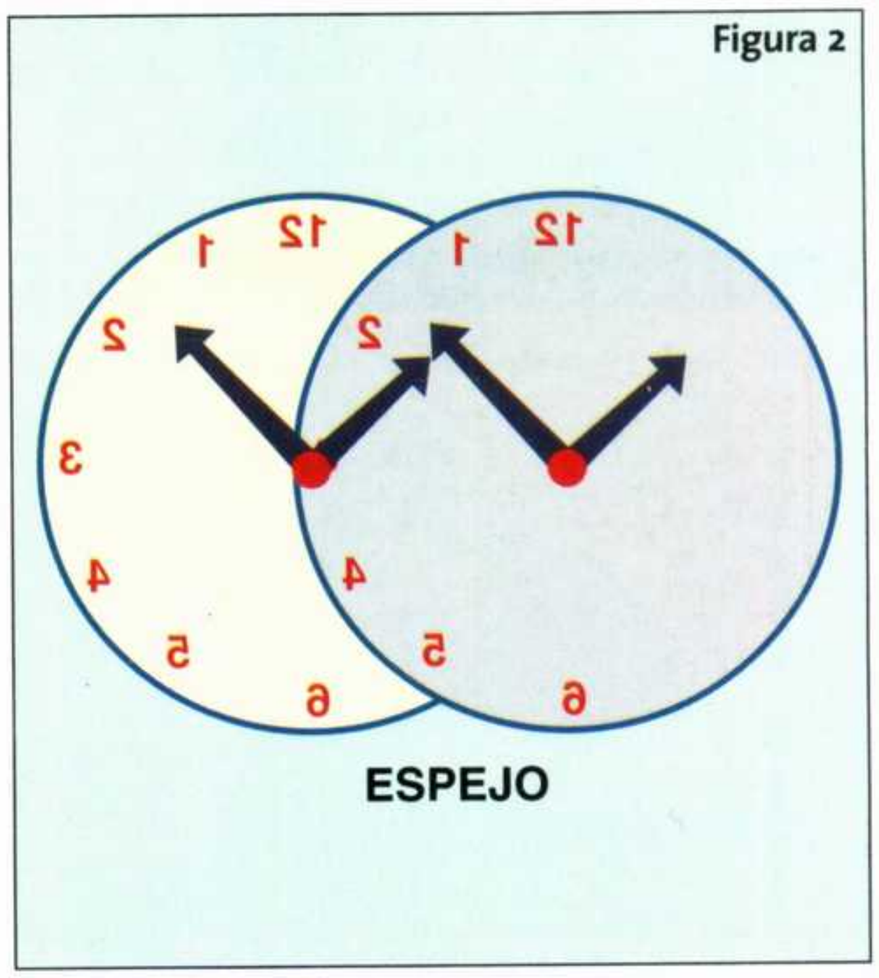


Figura 2



REALIDAD VIRTUAL COTIDIANA
En la imagen de un objeto reflejado en un espejo, parece que la derecha se transforma en la izquierda, cuando, en realidad, el espejo cambia el delante por el detrás. Esto engaña a nuestros ojos, que, en lugar de este cambio, perciben la inversión derecha-izquierda.

EL EFECTO DE LA REFLEXIÓN TOTAL INTERNA se puede comprobar fácilmente con un vaso de agua, si al aproximarlo a la boca le damos distintas inclinaciones. Según los diversos grados de inclinación que le demos observaremos el fondo del vaso, las huellas dactilares o el pulgar entero.

del ojo, como muestra la figura número 1. En la imagen de la bombilla, el delante se cambia de puesto con el detrás, lo que provoca un curioso efecto. Si la bombilla es agarrada con la mano izquierda, en la imagen aparecerá en la derecha. Entonces, ¿por qué no cambia la parte superior con la inferior, es decir, la cabeza con los pies? El cambio de la derecha por la izquierda en nuestra imagen reflejada en un espejo es un hecho que ha puesto en apuros a todos al anudarse la corbata o al maquillarse con la ayuda de un espejo. ¿Quién no ha notado los cambios en la imagen reflejada de un rostro familiar, debidos a la inevitable asimetría de sus dos mitades, que de pronto han sido variadas de lado?

Esta aparente incongruencia nace de la confusión que se tiene entre la relación izquierda-derecha en una imagen y su orientación respecto a la persona que observa. En realidad, derecha e izquierda no se cambian, como tampoco sucede con la parte inferior y la superior. Si se coloca delante de un espejo la esfera de un reloj, dibujado sobre una lámina transparente, y se observa su imagen mirando a través de esta lámina, ya sea en la esfera real, ya sea en la imagen, cada cifra aparece escrita al revés. Además, en ambos casos, las cifras aparecen en valor creciente en sentido contrario al de las manecillas del reloj. Vistas cara a cara, se corresponden perfectamente. Sin embargo, la esfera verdadera está de espaldas a la posición del observador, mientras que su imagen está vuelta hacia el observador. El hecho de no tener en cuenta esta inversión delante-detrás es lo que da la impresión del cambio de funciones entre la derecha e izquierda.

Reflexión total interna

Existe otra circunstancia en la que la reflexión puede ser total: cuando la luz pasa de un medio más denso a otro menos denso, incidiendo en la superficie de separación entre los dos medios con una inclinación superior a cierto ángulo (llamado *ángulo límite*). Este caso es típico en algunos sistemas habituales para el hombre, como el agua-aire y el vidrio-aire. El ángulo límite en el caso del agua-aire es de poco menos de 50 grados. La situación se ilustra en la figura número 3, donde se representa el panorama del exterior del agua que ven los peces, contenido todo en un cono con un ángulo de 50 grados aproximadamente. Fuera del cono, la superficie de agua se presenta como un espejo perfecto, por lo que sólo se ven los objetos sumergidos en el agua, como el cangrejo del fondo.

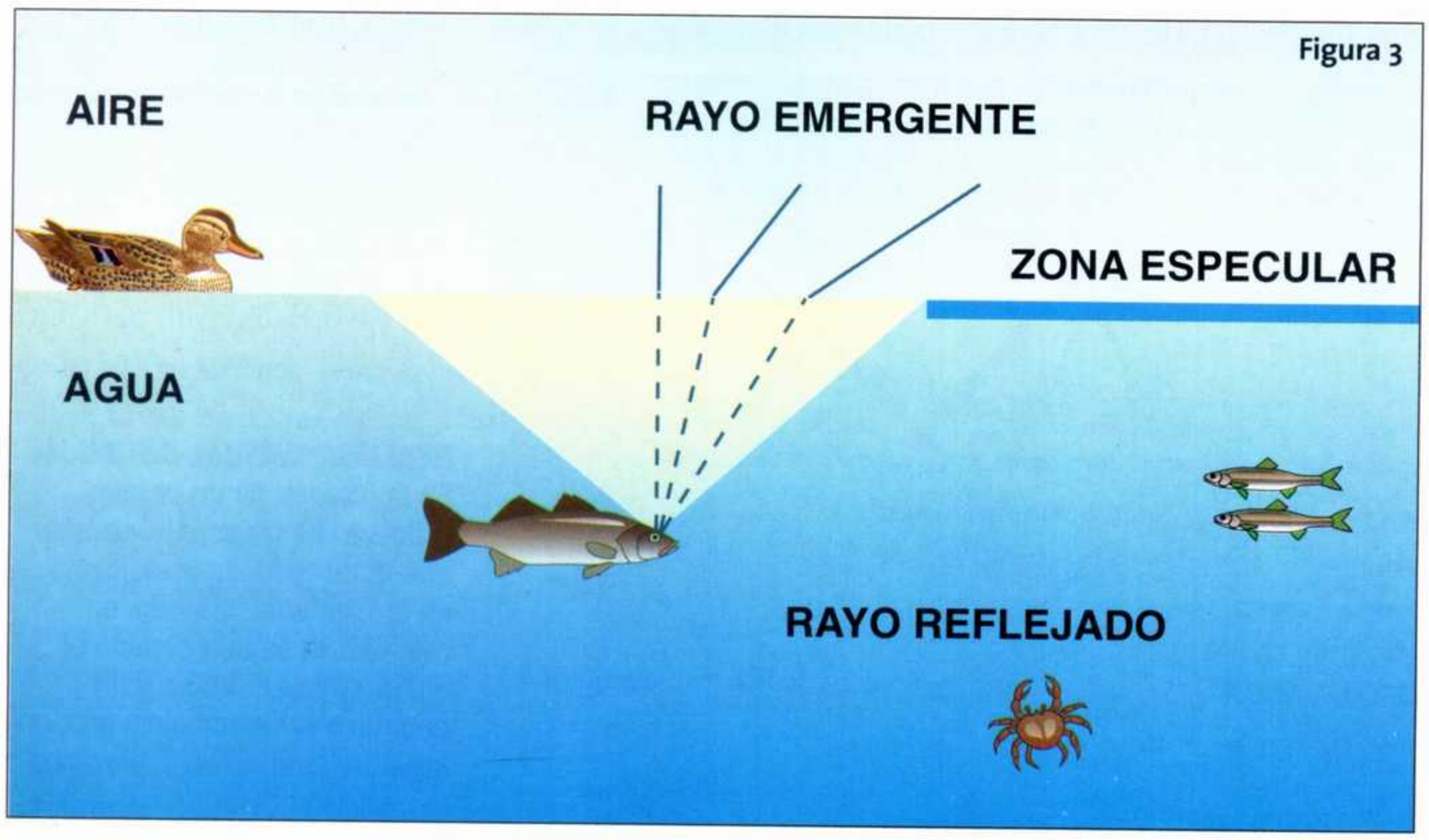
Un experimento

Los submarinistas tienen la ventaja de poder comprobar el efecto de la reflexión total interna en el momento deseado. Aún así, cualquiera puede observarlo utilizando un vaso que contenga un poco de agua, vino blanco o whisky, según el gusto de cada uno. Cuando se realice el experimento, se debe colocar el vaso a la altura de la boca, a una distancia del rostro de entre 12 y 15 centímetros, teniendo cuidado, claro está, de no derramárselo encima. Si se inclina el vaso para llevarlo a la boca, su pared inferior, vista a través del líquido, presenta un aspecto perfectamente especular. Si sobre esta pared se apoya el dedo pulgar, se verán, en cambio, los puntos donde la piel toca el vidrio, como un mapa de la huella dactilar. Si se inclina aún más el vaso, llega un momento en el que aparece, con total nitidez, todo el pulgar.

Si los espejos no son planos, proyectan imágenes deformadas

¿Cómo se explica este fenómeno? Muy sencillo;. entre las zonas más profundas de las huellas dactilares se encuentra aire, y hasta él llega el rayo visual después de atravesar medios más densos, como el agua y el vidrio. Es entonces cuando se experimenta la reflexión total. En el lugar que la piel del pulgar toca el vidrio falta el medio de densidad más baja, el aire, por lo que la reflexión total no tiene lugar. El rayo visual llega hasta la piel, es decir, se comporta de manera normal. Si se inclina todavía más el vaso, se disminuye el ángulo de incidencia del rayo visual sobre la superficie del vidrio, hasta que, de pronto, se supera el ángulo límite, por lo que todos los rayos atraviesan el vidrio.

La policía de diversos países utiliza variantes de este fenómeno para obtener las huellas dactilares, en lugar del viejo sistema de tinta, incómodo y bastante menos nítido.



EL MAR ES UN ESPEJO
Cuando nos encontramos sumergidos en el agua, vemos nítidamente los objetos que hay en la superficie comprendidos en un triángulo. Más allá del ángulo de este triángulo,el ojo percibe la imagen como si estuviéramos al otro lado de un espejo.

NEWTON X 12 = 3.150 PTAS.
NEWTON X 6 = 1.575 PTAS.

Hable con Newton.
Llame al 902 363 902 y suscríbase.

Así de sencillo. **Con una simple llamada** puede suscribirse a Newton durante 6 ó 12 meses a un precio excepcional*. Ahora, para solicitar su suscripción basta con llamar e indicarnos sus datos personales, bancarios o de tarjeta de crédito (Visa o AMEX) y la dirección en la que desea recibir su ejemplar mensual.

Suscríbase a Newton, es la mejor fórmula para disfrutar, cada mes, de la ciencia desde un punto de vista absolutamente innovador: informática, astrología, medicina, botánica, física, antropología, nuevas tecnologías, arqueología… Es el Espectáculo de la Ciencia, es Newton.

Regale Newton. Aproveche nuestra oferta de suscripción para hacerle el regalo más espectacular a sus familiares o amigos.

*cuota de suscripción a 6 ó 12 meses supone un ahorro sobre el precio de venta habitual al público (350 ptas./ejemplar) el que se comercializará la revista una vez concluido el periodo de oferta de lanzamiento.

ORDEN DE SUSCRIPCIÓN

SÍ, solicito convertirme en suscriptor de la revista mensual Newton un periodo de:

12 MESES.- **3.150** ptas.

6 MESES.- **1.575** ptas.

TOS PERSONALES (Por favor, escriba en letras mayúsculas)

2º Apellido

Nº C.P.

Provincia

Fech. de Nacimiento

FORMA DE PAGO Marque con una X el método de pago que desea:

☐ Tarjeta de Crédito (rellene por favor los datos de la tarjeta)

☐ Domiciliación Bancaria (rellene por favor los datos bancarios)

DATOS TARJETA DE CRÉDITO
(a rellenar si usted ha elegido la forma de pago por tarjeta de crédito)

Nombre y Apellidos del titular

☐ VISA ☐ Américan Express

FIRMA (imprescindible)

Nº

Fecha de Caducidad

DATOS BANCARIOS
(a rellenar si usted ha elegido la forma de pago por domiciliación bancaria)
Les ruego se sirvan atender los recibos presentados para su cobro por Newton Siglo XXI.

Nombre y apellidos del titular

Banco/Caja de ahorros

Domicilio Oficina C.P.

Población Provincia

C.C.C. (Código Cuenta Corriente)

Entidad Agencia DC Nº Cuenta

ta a este cupón es voluntaria: los datos que nos facilite serán incorporados a nuestro fichero automatizado de clientes y se destinará a ofrecerle periódicamente todo tipo de información sobre publicaciones y productos. Si usted desea acceder, rectificar o cancelar sus datos en todo lo referente a la Ley 5/1992, diríjase por carta certificada al Departamento de Servicio al Cliente. Los datos facilite podrán ser utilizados por otras empresas asociadas para enviarle información comercial que pueda ser de su interés. Por favor si usted no lo desea comuníquenoslo.

El Editor se reserva el derecho de modificar el precio de la suscripción.

POR CORREO

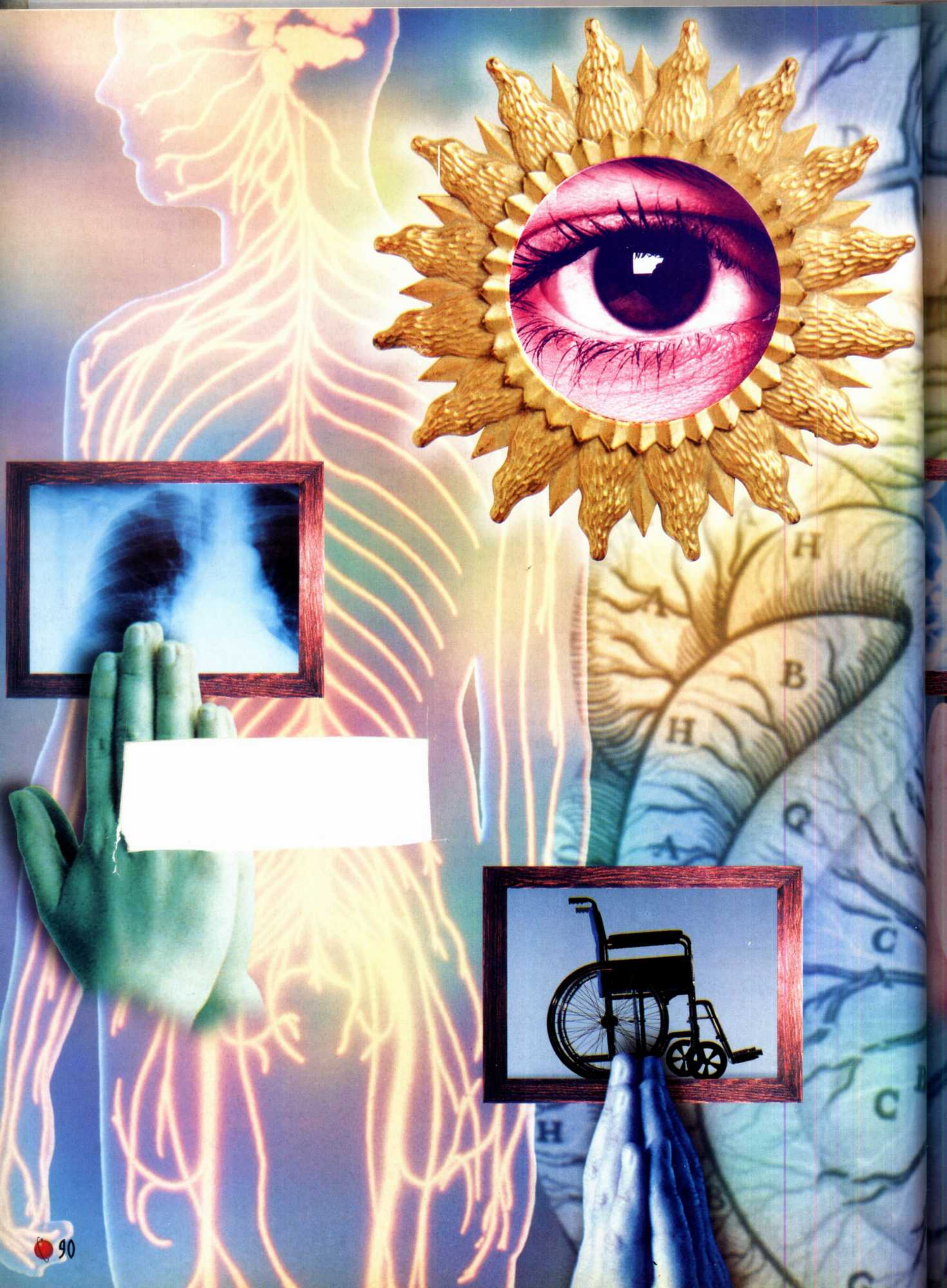
Envíe esta solicitud a Newton, Departamento de Suscriptores. C/Pradillo, 42. Madrid 28002.

POR FAX

Envíe esta solicitud debidamente cumplimentada al 91/586 49 30.

POR E-MAIL

A través de www.newtonsigloXXI.com



Una oración al día...

La fe religiosa podría tener efectos terapéuticos en el tratamiento de las enfermedades y favorecer la curación. Eso se desprende de un estudio americano en poder de *Newton* que confirma esta teoría. Pero no todos están de acuerdo

Es cierto que la oración es una ayuda en los tratamientos terapéuticos? Más allá de los fármacos y la cirugía, muchas personas creen que la oración y la meditación pueden influir positivamente en la lucha contra las enfermedades. Actualmente, algunos de los defensores de estas ideas no son santones, magos o charlatanes, sino médicos que han tratado de probar los efectos benéficos de invocaciones a Dios o Alá, de lecturas del Evangelio y de formas de meditación hindúes en los parámetros biológicos del cuerpo, como la presión sanguínea, el ritmo cardiaco, el humor, el umbral del dolor o el estrés, utilizando todos los medios a su alcance (análisis de sangre, electrocardiogramas y TAC, tomografías axiales computerizadas).

De los estudios realizados en prestigiosas universidades de todo el mundo se desprenden datos que pueden comple-

continúa en pág. 92

UNA CUESTIÓN DE FE. Arriba, un antiguo ceremonial, que se usaba (y aún se utiliza) para agradecer al Cielo el haberse salvado de un accidente o de una grave enfermedad. La ilustración de la izquierda representa las relaciones, todavía no muy claras, entre fe, patología y curación.

mentar los conocimientos sobre los sucesos moleculares básicos en la curación. Por ejemplo, la oración y la meditación logran ampliar el umbral del dolor. Pierluigi Zucchi, director del Instituto para la terapia del dolor de la Universidad de Florencia, está convencido de ello.

En relación con la salud, todas las religiones son iguales

Zucchi presentó sus estudios, realizados en colaboración con el teólogo Bonifacio Honings, de la Academia Pontificia para la Vida, en el Congreso Internacional sobre los progresos en Medicina. Las oraciones y la meditación, defienden estos dos estudiosos, no sólo elevan el umbral del dolor, sino que también hacen más eficaces los tratamientos farmacológicos.

▶ La terapia ética

La investigación consistió en hacer leer y meditar un fragmento del Evangelio de San Juan a un grupo de enfermos, desconociendo las convicciones religiosas de cada uno de ellos. El estudio reveló que, ya de partida, el umbral del dolor entre los creyentes era más elevado. Probablemente, ha observado Zucchi, gracias a la meditación, nuestro cerebro emite unas sustancias analgésicas, las endorfinas. Zucchi quiere ofrecer estas explicaciones no sólo a los investigadores de base, sino también a los clínicos, ya que pueden aportar beneficios a sus indagaciones. La llamada del investigador florentino es «practiquen la terapia ética».

EFECTOS BENEFICIOSOS. Antiguos exvotos. Parece demostrado que los enfermos que practican formas de espiritualidad presentan alteraciones fisiológicas, como ralentización del ritmo cardiaco y disminución de la presión.

Un estudio de 5.000 individuos, realizado en la Universidad de California, Berkeley, sostiene que aquellos que acuden a misa una vez o más a la semana tienen índices de mortalidad de un 25-35% más bajos que los que no van a misa. Pero hay quien va más allá. Según ha anunciado Franck Gawin, director científico del Veterans Affairs Medical Center, uno de los institutos gubernamentales americanos más importantes de investigación clínica, en Los Ángeles se llevan a cabo estudios que permiten analizar, mediante aparatos como la resonancia magnética, el electroencefalograma y el TAC, las variaciones de la actividad cerebral durante la oración. Además, 60 científicos se han reunido en Virginia para debatir los efectos de la espiritualidad en las enfermedades orgánicas. Los resultados obtenidos hacen reflexionar: en un estudio relacionado con 22 personas operadas de corazón hace dos años en la Darthmouth Medical School, el porcentaje de curación de los pacientes que se habían declarado muy creyentes era tres veces superior al de los que alegaban no estar muy interesados en la religión.

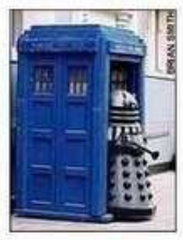
▶ Contra la depresión

También el acreditado Instituto Nacional Estadounidense para el Estudio del Envejecimiento ha revelado que, sobre una muestra de 4.000 ancianos de Carolina del Norte, la depresión y las enfermedades físicas afectan menos a quienes frecuentan las ceremonias religiosas. Además, en unos estudios realizados durante 30 años, se ha observado que la presión arterial de aquellas personas que acuden a la iglesia es más baja que la de aquellos que no la frecuentan. También confirman que, desde el punto de vista de la salud, no existe una religión que sea mejor que otra. Los estudios realizados sobre la oración y la espiritualidad como ayuda en los tratamientos están traspasando el muro

continúa en pág. 94 →

ESPACIO DE PUBLICIDAD

EX LIBRIS Scan Digit



The Doctor

http://thedoctorwho1967.blogspot.com.ar/

http://el1900.blogspot.com.ar/

http://librosrevistasinteresesanexo.blogspot.com.ar/

https://labibliotecadeldrmoreau.blogspot.com/

de desconfianza que rodea los hospitales. Según una reciente investigación de la Academia de los Médicos de Familia Americanos, para el 99% de los socios, la fe ayuda a curar, y el 80% considera que la relajación y la meditación deberían incluirse en la formación de las nuevas generaciones de médicos: «Los pacientes que tienen convicciones negativas sobre su propia enfermedad no mejoran nunca tanto como aquellos que no pierden la esperanza», afirma la investigación.

ACCIONES Y REACCIONES. En el enfermo que ora se podrían llegar a dar alteraciones fisiológicas opuestas a las que serían de esperar.

▶ La meditación

Paradójicamente, los estudios sobre reacciones neuroquímicas en el estrés han sido los que mejor han hecho comprender a los investigadores lo que ocurre en el organismo cuando se añade la meditación a los fármacos. Herbert Benson, profesor en la Harvard Medical School, estudia desde hace más de 20 años los beneficios de la oración y la meditación sobre la actividad terapéutica, aunque existen muchos desacuerdos sobre sus tesis en la comunidad científica. Estudiando el metabolismo, los latidos del corazón y las ondas cerebrales de un grupo de 15 jóvenes que practicaban formas de meditación trascendental, Benson descubrió que había diferencias cuando los jóvenes se encontraban en reposo y cuando estaban en plena actividad meditativa. En esta última fase, los parámetros químicos del metabolismo disminuían hasta el 17%, el ritmo respiratorio descendía el 20%, y también bajaba la frecuencia de las ondas cerebrales.

Estos fueron los primeros datos analizados científicamente y publicados que explicaban de forma completa la relación entre meditación y cuerpo. Otras personas han sido estudiadas por Benson mientras elevaban una plegaria o repetían fórmulas rituales del islam, del taoísmo o del confucionismo. También en estos casos se han hallado las mismas alteraciones fisiológicas.

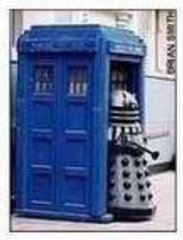
▶ Medicina global

«Todo ello lleva a una conexión entre la mente y el cuerpo con implicaciones terapéuticas», explica Benson. «Si una persona piensa de una determinada manera, le sucederán alteraciones fisiológicas mensurables, previsibles y reproducibles que son exactamente lo opuesto a lo que acontece frente a situaciones estresantes. Cuando una verdadera tempestad hormonal se desencadena en todo el cuerpo, preparando al individuo para la lucha, aumenta la presión sanguínea y el ritmo cardiaco, el ritmo respiratorio se intensifica y la sangre fluye a los músculos en mayor cantidad», añade.

Paralelamente al aumento de la eficacia de los fármacos y de la multiplicación y refinamiento de las posibilidades de intervención en el cuerpo, se va descubriendo que la medicina insustituible para una curación completa del hombre le corresponde al médico, como dice Sandro Spinsanti, profesor de Bioética en la Universidad Católica de Roma. «El médico deberá prestar cada vez más atención a una medicina de la totalidad. Hay que conseguir que los males del cuerpo y del espíritu no sean un páramo desolado».

ESPACIO DE PUBLICIDAD

EX LIBRIS Scan Digit



The Doctor

http://thedoctorwho1967.blogspot.com.ar/

http://el1900.blogspot.com.ar/

http://librosrevistasinteresesanexo.blogspot.com.ar/

https://labibliotecadeldrmoreau.blogspot.com/

A prueba d

El billete infalsificable no existe. Pero basta conocer algunos de sus elementos de seguridad para evitarnos sorpresas y pagar a precio de oro una simple fotocopia. Desde el primer billete emitido por el Banco de España (1856), hasta los últimos modelos de la serie V Centenario, la evolución de las claves de autenticidad hace muy difícil su falsificación. El billete de 10.000 pesetas incorpora algunos controles más que el resto de esta última serie. El director del Departamento de Valores de la Fábrica de Moneda y Timbre, José Luis Briones, ha explicado a *Newton* todos los secretos de este billete, en el que ni un solo elemento es decorativo, sino realizado para dificultar el trabajo de los falsificadores. Con la llegada del Euro, que añade algunas garantías nuevas (como el código de barras), la seguridad de nuestro bolsillo depende de nuestra capacidad para verificar su autenticidad.

MARCA DE AGUA
Junto a la fabricación del papel, es la medida de seguridad más antigua. Al trasluz se observa la imagen de Antonio de Ulloa.

MARCA PARA CIEGOS
Son signos en relieve, impresos en calcografía, que se perciben al tacto. Diferencian cada billete de esta serie.

ROSETA
La figura coincide a la perfección en el anverso y en el reverso del billete y, al trasluz se ve todo el espectro de colores.

ROSETA CON IMAGEN LATENTE
Sólo aparece en los billetes de 10.000. Con una lupa o un ángulo determinado de luz , se aprecian las iniciales del Banco de España.

NUMERACIÓN
Es luminiscente a la luz ultravioleta. El billete de 10.000 pesetas de la serie V Centenario lleva sólo una numeración en sentido vertical.

falsificaciones

POR ANA GOÑI

FILAMENTO DE SEGURIDAD
Cruza transversalmente el billete. Es fluorescente bajo la luz ultravioleta e incluye un microtexto especificando la cuantía.

LEYENDA MICROIMPRESA
En la circunferencia que rodea la Casa de América, se lee: «Banco de España. 10.000 pesetas.

IMPRESIÓN CODIFICADA. A la derecha de la imagen de Juan Carlos I se puede apreciar, con una lupa de gran aumento, la leyenda «Banco de España». Es una de las claves diseñada especialmente para su reconocimiento en centros comerciales o en cualquier entidad de crédito.

OTRAS CLAVES
Antiguamente se aseguraba que se podía encender una cerilla sobre la superficie de un billete. Y es que la rugosidad y la resistencia de su papel, elaborado por la Fábrica de Papel de Burgos desde 1952, son únicas. Al doblarse, este papel produce un sonido -o *carteo*, dicen los impresores- especial, con matices casi metálicos. Además, incorpora en su masa fibras fluorescentes, visibles a la luz ultravioleta. Bajo esta luz se puede observar otro de sus elementos característicos: se muestra opaco y sin brillo, debido a que no está fabricado con blanqueantes ópticos. La impresión calcográfica presenta un relieve fácilmente apreciable al tacto, compuesta por líneas finas que no se apreciarían en una reproducción. Los colores pastel de esta serie son también difícilmente reproducibles. Una última garantía de autenticidad: si se frota un billete contra un papel blanco, deja impresa una huella de su mismo color.

MOTIVO DE COINCIDENCIA PERFECTA
Un pequeño rectángulo, situado en el cuarto superior izquierdo de la circunferencia, coincide exactamente con otro representado en el reverso del billete. Se trata de una de las medidas de seguridad que se han añadido a este billete por ser el de mayor cuantía.

LEYENDA MICROIMPRESA
Otra de las sorpresas de este billete. El fondo que separa la imagen de D. Juan Carlos del margen derecho parece un simple elemento decorativo, pero es un texto codificado. A simple vista se observa su contenido: la inscripción «Banco de España» repetida innumerables veces.

"El Niño" y sus caprichos

Las anomalías climatológicas que sufre medio mundo se deben a una corriente cálida del océano Pacífico. Aunque "El Niño" desbarata cualquier ciclo meteorológico, en España aún no ha podido con el anticiclón

Las estaciones ya no son las de antes. España, en febrero, alcanzó temperaturas que rozaron los 20°C. En Inglaterra, el invierno ha sido especialmente templado, mientras que, en las calles de Jerusalén, los niños, estupefactos, jugaban a tirarse bolas de nieve. El aumento de los casos de malaria en Kenia en los últimos meses tiene su origen en las lluvias, demasiado intensas para la estación. Tiempo loco también en Asia. Los incendios que han devastado las selvas de Indonesia, provocando miles de intoxicaciones, fueron desencadenados por una anormal sequía, mientras que el monzón hindú (el viento que regula las lluvias de la región) ha sido flojo. En América, las cosas no van mucho mejor. A principios de año, Canadá se vio paralizada por una ola de frío. Y los huracanes que suelen producirse en el Pacífico oriental se han abalanzado sobre México. En Perú, han caído de 400 a 600 litros por metro cuadrado.

MILES DE MILLONES EN DAÑOS. ***El Niño*** **se introduce en la dinámica del sistema climático, que es fruto de la interacción de atmósfera, corteza terrestre, océanos, nieves y glaciares, erupciones volcánicas y la acción del hombre. En el dibujo, las flechas rosas muestran esa interacción entre la atmósfera y los demás factores implicados en el sistema climático, normalmente en equilibrio.** ***El Niño*** **lo desequilibra, causando sequías anormales o huracanes inesperados, como ocurrió en Florida y California en febrero. El balance de los daños que causó en el periodo 1997–1998 será de, al menos, dos billones de pesetas.**

Hay quien jura que todo es culpa de *El Niño,* la corriente caliente que aparece cada tres o seis años en el océano Pacífico, a la altura del ecuador, desquiciando al clima durante meses. Este año se ha manifestado de forma especialmente intensa. Además, resulta imprevisible: después de la Navidad, descansó durante unos días, pero volvió a despertar en enero. El Centro de Predicción Climática de la NOAA (EEUU) avanza que, en el área del Pacífico, trastornará el clima durante toda la primavera. Pero, ¿es responsable este fenómeno de las irregularidades meteorológicas que sufre el mundo desde hace algunos años? El clima es el resultado de las acciones recíprocas de muchos elementos: océanos, atmósfera, sol, glaciares, erupciones volcánicas y la acción del hombre, y *El Niño* influye de forma directa sólo en la región ecuatorial y tropical. En las zonas templadas, sin embargo, la dinámica es mucho más complicada.

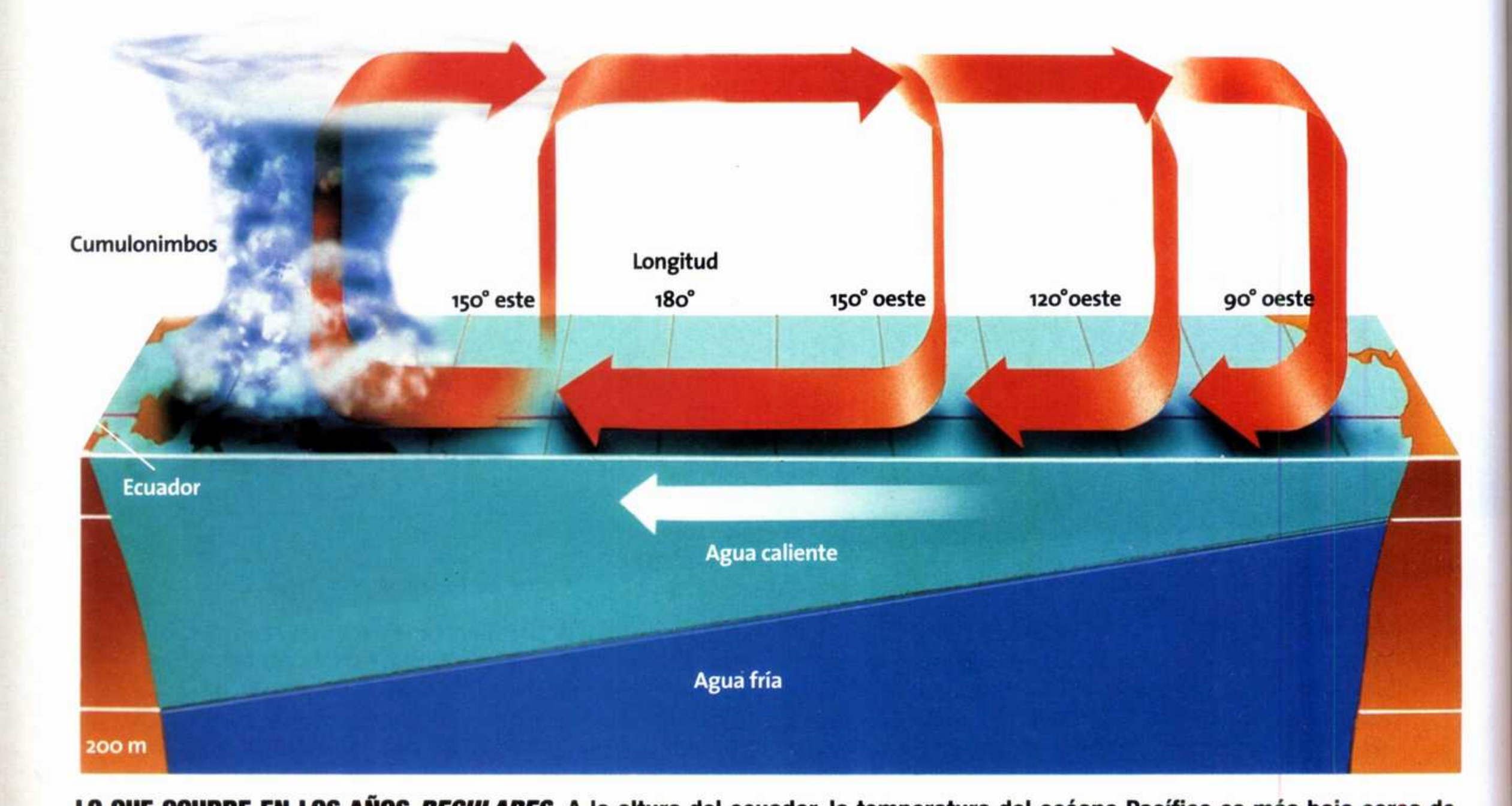
Cuando el clima va por mal camino

Lo llaman *El Niño* porque llega a Perú, en el periodo navideño, como si fuera un regalo en el pesebre. En realidad, es el fenómeno que más daños provoca en todo el globo. Se trata de una corriente caliente que, cada tres o seis años, se forma en el Pacífico ecuatorial, cerca de la costa peruana, por causas todavía sin determinar.

El agua del Pacífico alcanza de golpe una temperatura de 28 grados

La dinámica del fenómeno es, aparentemente, muy sencilla. En situaciones normales, la temperatura superficial de esta zona de la costa suramericana oscila entre los 22 y los 25 grados. Al otro lado del océano, en Indonesia, la temperatura del agua es, por el contrario, más alta. Por eso se forma una corriente que va de la zona relativamente más fría a la más caliente. Allí, el agua caliente se evapora y forma unas nubes llamadas cumulonimbos, que provocan las lluvias.

¿Qué es lo que ocurre en los años que actúa *El Niño*? De forma repentina, la temperatura del agua supera en todo el Pacífico ecuatorial los 28 grados. La corriente que acabamos de describir se debilita, y las precipitaciones que normalmente se localizan en Asia se desplazan hacia Perú. Pero las nubes no pueden extenderse a toda la zona tropical. Si en un sitio llueve, en el otro seguro que luce el sol, por lo que las dinámicas climáticas se invierten. De esta forma, se dan periodos insólitos de sequía en las regiones de Indonesia y Australia e inundaciones catastróficas en Suramérica. De corriente oceánica, se transforma en fenómeno atmosférico. Los primeros que se dan cuenta de su llegada son los peruanos, que sufren lluvias intensas y prolongadas a finales del mes de diciembre. Este fenómeno tan singular descoloca las celdas de circulación meteorológica (los movimientos de aire frío y caliente en la atmósfera) y cambia el clima de las regiones tropicales y ecuatoriales de forma imprevisible y devastadora para las ya frágiles economías de estos países. Por ejemplo, si en Perú llueve, el noreste brasileño se ve afectado por la sequía. Y en Kenia se producen abundantes precipitaciones, insólitas para un país elegido por los que no quieren renunciar a las playas ni siquiera en invierno. El impacto de *El Niño* en la franja tropical es particularmente evidente, sobre todo si tenemos en cuenta que en esta región la dinámica estacional es muy clara: la mitad del año llueve; la otra mitad, no. Tanto que se convierte en el mejor índice de las irregularidades climáticas. En las latitudes medias, la influencia no es tan directa, porque se inserta en

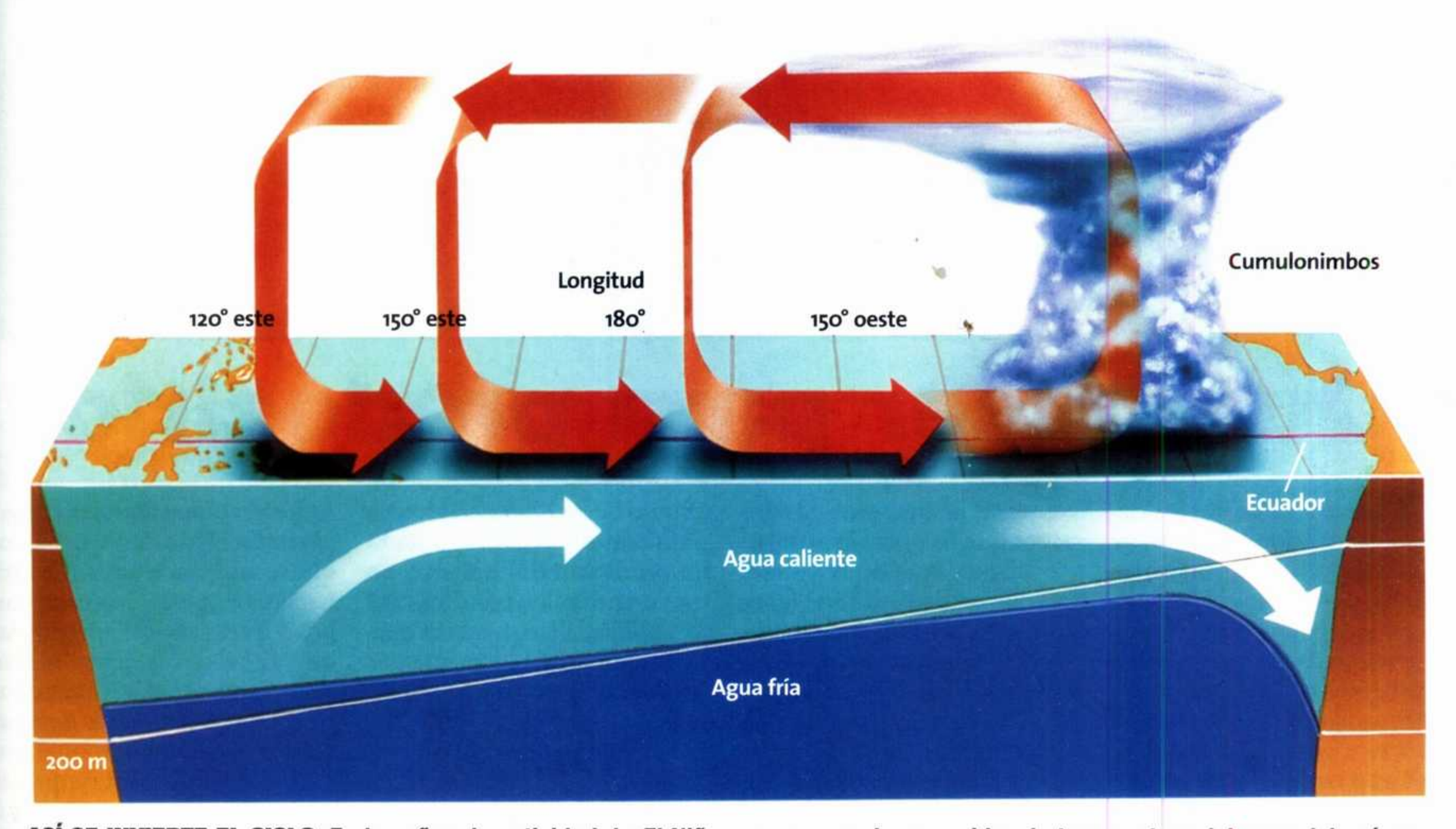


LO QUE OCURRE EN LOS AÑOS *REGULARES*. A la altura del ecuador, la temperatura del océano Pacífico es más baja cerca de las costas suramericanas y más alta cerca de Indonesia. Se forma, así, una corriente que va desde la zona más fría a la más caliente. Allí, se evapora y forma nubes que dan lugar a precipitaciones localizadas en la región del sureste.

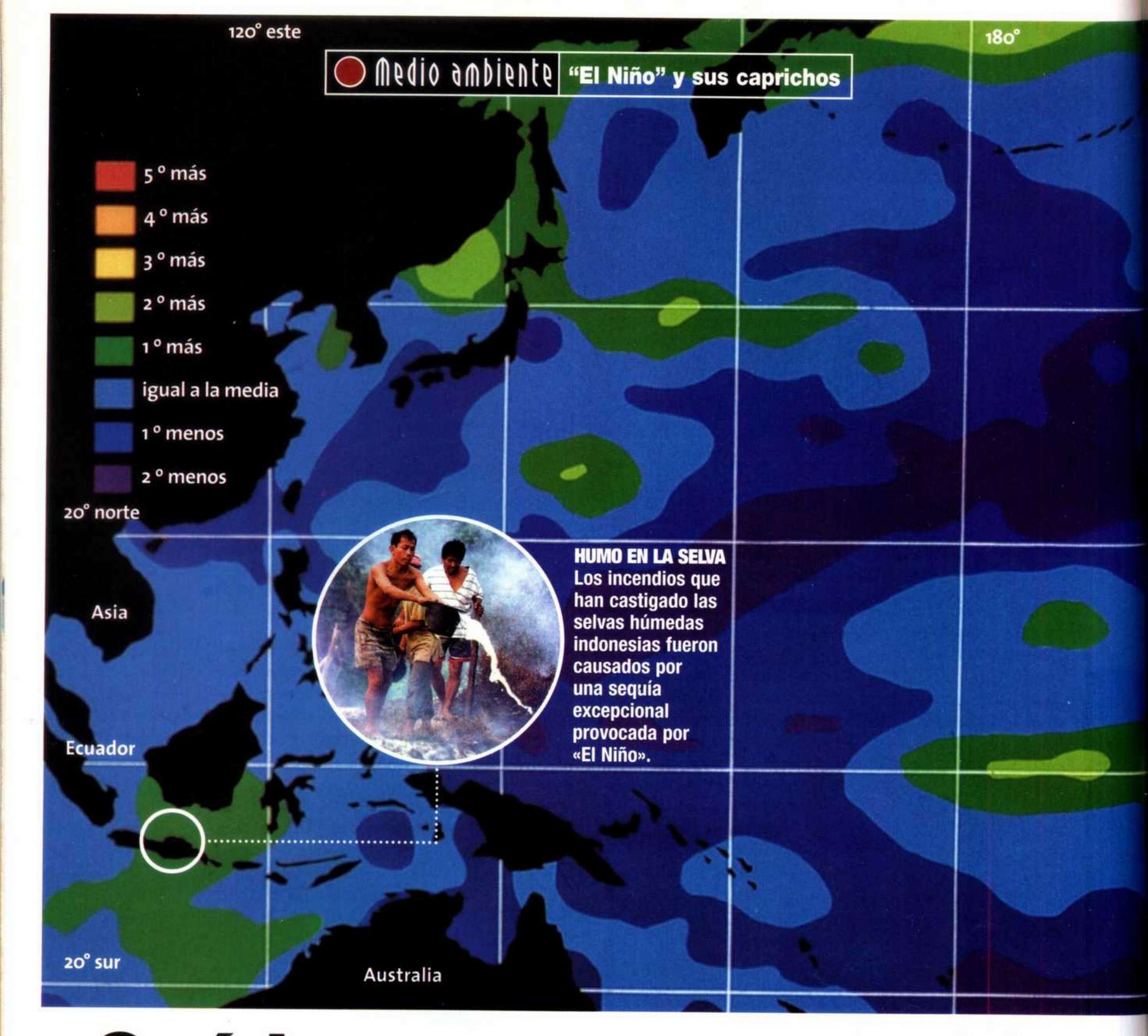
Los efectos en el mundo

TIEMPO LOCO. Estos son los efectos anormales provocados por *El Niño*: temperaturas demasiado elevadas (amarillo) o demasiado bajas (rosa); lluvias abundantes y aluviones inesperados (violeta), o sequías insólitas (azul).

mecanismos meteorológicos más complejos.
Su impacto es mucho mayor en las zonas cercanas a Perú, como Estados Unidos. Así, puede ocurrir que las perturbaciones, en lugar de pasar por Seattle (en el estado de Washington, al norte del país), se dirijan al sur, hacia Florida o California, provocando inundaciones catastróficas. ¿Qué tiene que ver este fenómeno natural con estas catástrofes? Las perturbaciones viajan en la atmósfera por raíles imaginarios de los que no pueden salir. Pero *El Niño*, desobediente, se sale de las vías y rompe todas las previsiones.



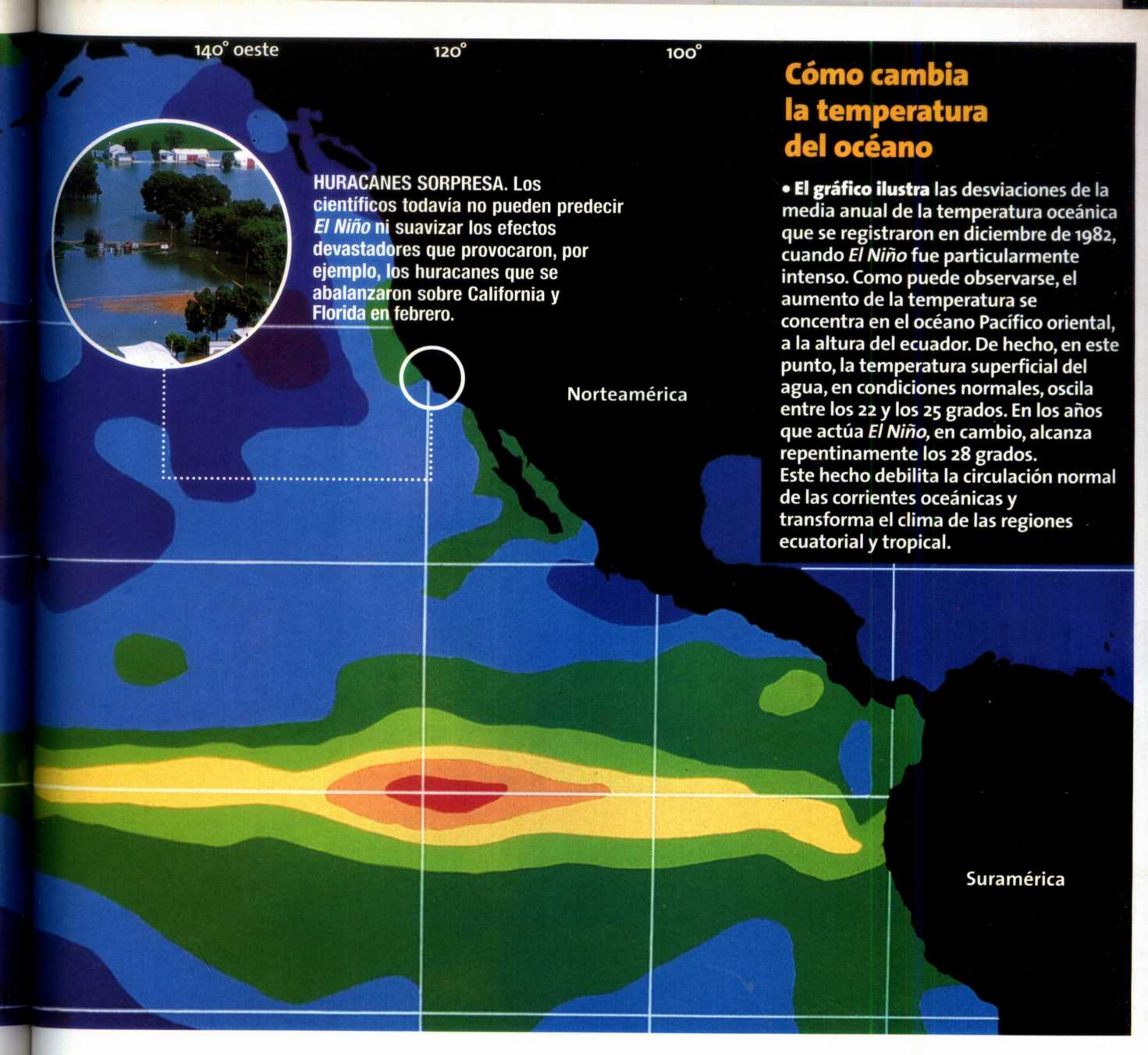
ASÍ SE INVIERTE EL CICLO. En los años de actividad de *El Niño*, por razones desconocidas, la temperatura del agua del océano Pacífico alcanza los 28°C en el ecuador. La circulación de las corrientes se ve debilitada respecto a los años normales y las nubes portadoras de lluvia, en lugar de formarse hacia Indonesia, se localizan en el otro lado, cerca de la costa suramericana.



HUMO EN LA SELVA Los incendios que han castigado las selvas húmedas indonesias fueron causados por una sequía excepcional provocada por «El Niño».

Qué hacer para predecirlo

Apesar de los esfuerzos de la comunidad científica mundial para intentar pronosticarlo con al menos dos o tres meses de anticipación, *El Niño* siempre llega por sorpresa. No sabemos cuánto durará, ni si será especialmente fuerte. Y desaparece igual que llega. ¿Cuáles son las causas de este fenómeno? ¿Por qué razón ha aumentado de intensidad en los últimos 15 años? Los investigadores están divididos en dos frentes en lo que respecta a las causas que lo provocan. Algunos afirman que no hay nada raro que entender de este fenómeno, que se trata de una simple oscilación natural de la temperatura oceánica. Otros, por el contrario, mantienen que las fases calientes y frías del agua del Pacífico están forzosamente provocadas por un acontecimiento externo que todavía no ha podido ser identificado, por lo que nos moveríamos en el terreno de las hipótesis. Hemos visto cómo, en función de la temperatura del océano, se transforman las condiciones atmosféricas. Pero también ocurre al contrario. El movimiento de las aguas marinas sufre la influencia de la atmósfera. Los vientos alisios soplan sobre el Pacífico y transportan las corrientes calientes de Suramérica hasta Asia. Si, por algún motivo, estos vientos se debilitan, hay más posibilidades de que aparezca *El Niño,* como si hubiera desaparecido el obstáculo que hizo que se amasara el agua caliente hacia Indonesia. No es casualidad que, cuando aparece, la intensidad de los vientos alisios disminuya progresivamente a medida que la corriente de agua caliente se ensancha. Sin embargo, aún se desconoce cuál de estos sucesos es la causa y cuál el efecto. Ni siquiera está clara la razón de que un fenómeno que se viene observando



HURACANES SORPRESA. Los científicos todavía no pueden predecir *El Niño* ni suavizar los efectos devastadores que provocaron, por ejemplo, los huracanes que se abalanzaron sobre California y Florida en febrero.

Cómo cambia la temperatura del océano

• **El gráfico ilustra** las desviaciones de la media anual de la temperatura oceánica que se registraron en diciembre de 1982, cuando *El Niño* fue particularmente intenso. Como puede observarse, el aumento de la temperatura se concentra en el océano Pacífico oriental, a la altura del ecuador. De hecho, en este punto, la temperatura superficial del agua, en condiciones normales, oscila entre los 22 y los 25 grados. En los años que actúa *El Niño*, en cambio, alcanza repentinamente los 28 grados.
Este hecho debilita la circulación normal de las corrientes oceánicas y transforma el clima de las regiones ecuatorial y tropical.

desde hace más de un siglo, haya causado efectos desastrosos sólo en los últimos 15 años. El responsable podría ser el *efecto invernadero*, el calentamiento progresivo de la atmósfera terrestre, acelerado por la contaminación. Esta teoría no es compartida por todos los científicos, pero la Organización Meteorológica Mundial, la máxima autoridad en la materia, la ha aceptado, no sin los debidos reparos. Según esta hipótesis, la misteriosa corriente oceánica transfiere su calor a la atmósfera, calentándola posteriormente. Pocos grados, pero los suficientes para alterar los ciclos meteorológicos de los cinco continentes. El impacto medioambiental y económico es gravísimo.

Comprender el fenómeno en su totalidad permitiría su pronóstico, con grandes ventajas para la agricultura, la pesca, el turismo y las compañías de seguros. ¿Un ejemplo? En el invierno de 1982 a 1983, la temperatura de las costas peruanas subió casi siete grados, lo que afectó seriamente a la pesca de la anchoa (y a la economía) de la zona. La cantidad de pescado capturado, 12 millones de toneladas en el año anterior, cayó por debajo de las 500.000 toneladas. A nivel mundial, el balance de los daños fue de 13.000 millones de dólares (cerca de dos billones de pesetas), un récord que se batirá este año.

«No podemos predecir con suficiente antelación los años en los que se registra el fenómeno», explica Sumu Akio, del Centro de Investigaciones sobre el Clima de la Universidad de Tokio. «Observando las variaciones térmicas del Pacífico y las de la presión atmosférica terrestre, se pone de manifiesto la existencia de alteraciones que acompañan a la aparición de *El Niño*. Si se comprendiera el mecanismo de estas alteraciones, predecir sus apariciones sería, precisamente, un juego de niños. Sin embargo, los modelos matemáticos que simulan en el ordenador los posibles escenarios no son todavía suficientemente precisos, a pesar de estar constituidos por sistemas de millones de ecuaciones. Las previsiones a más largo plazo no rebasan las dos semanas». Realmente muy poco para poder defenderse de las travesuras de este *niño terrible*.

Desde las Azores, con calor

En la segunda mitad de febrero, mientras los huracanes y los tornados se abatían sobre Florida y California, España se vio envuelta en una excepcional ola de calor. ¿También culpa de *El Niño*? La Organización Meteorológica Mundial lo desmiente categóricamente: Europa y la cuenca del Mediterráneo se encuentran fuera de los efectos de las corrientes cálidas oceánicas. Y todavía no se han aportado pruebas convincentes acerca de una acción directa en las latitudes medias. Pero entonces, ¿qué es lo que provocó el calor en pleno invierno? Se trata de la presencia, anómala en esta época del año, del anticiclón de las Azores, portador del buen tiempo. En Europa occidental, el buen tiempo viene determinado por dos anticiclones: el dinámico de las Azores y el térmico ruso. Este último se forma en Siberia, en los meses de invierno, por lo que es especialmente frío. Desde allí, se mueve hacia Rusia y luego se traslada hacia los Balcanes.

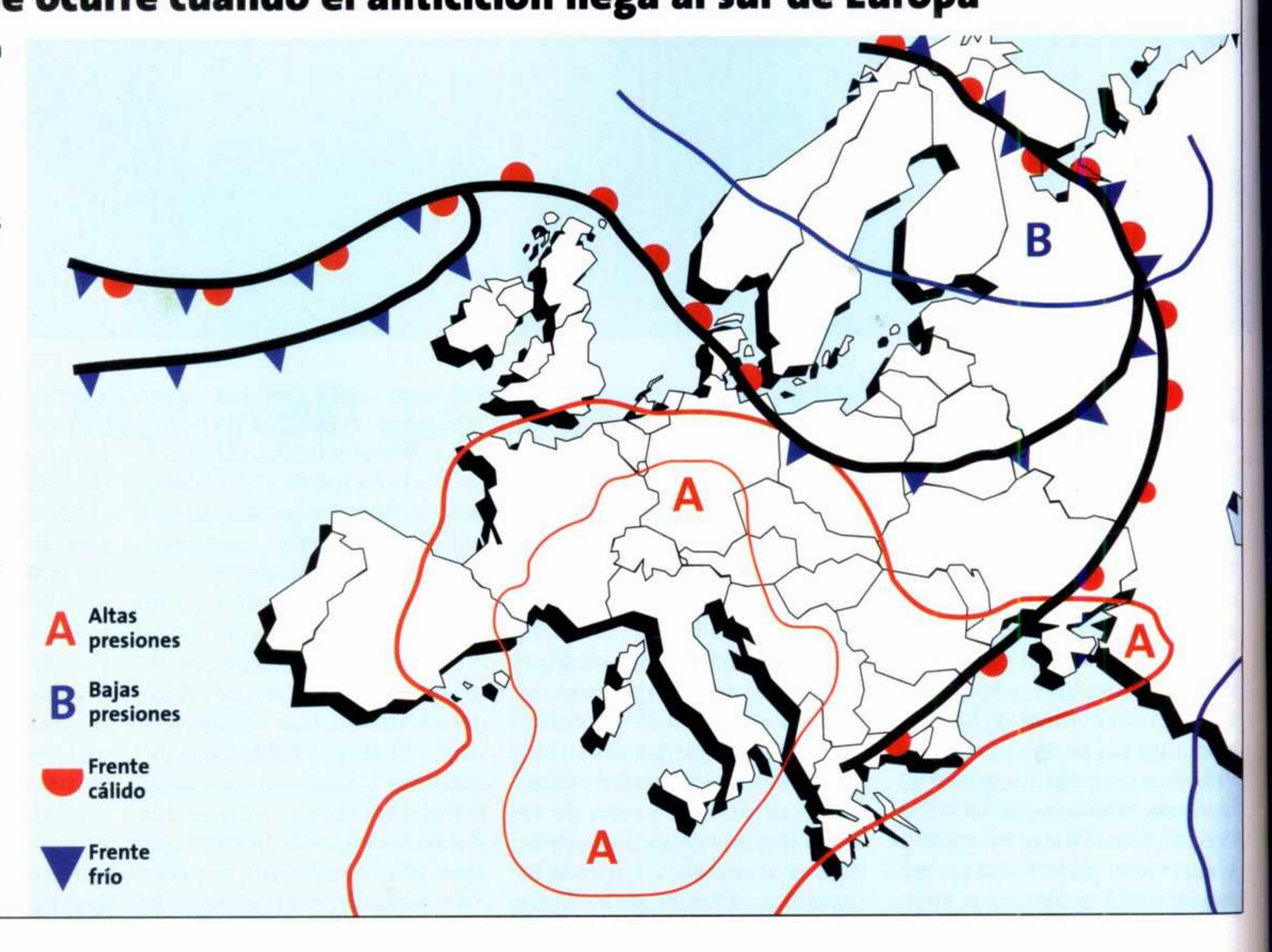
Aunque en Europa las estaciones están locas, "El Niño" es inocente

En España es responsable del buen tiempo, pero siempre acompañado de temperaturas bajas. Este año, el anticiclón ruso casi no se ha formado, pero el anticiclón de las Azores se ha extendido hasta las latitudes medias, entre Francia y Bohemia. Y en el momento en que su circulación tiene lugar en el sentido de las agujas del reloj, arrastra aire caliente de África. Esto basta para explicar el calor y el sol de la segunda mitad de febrero, o el hecho de que, en esos mismos días, la temperatura de Londres fuese más alta que la de Túnez. ¿Estas anomalías no se pueden achacar, ni siquiera de forma indirecta, a *El Niño*? No hay pruebas científicas en este sentido, al igual que tampoco se puede aún predecir si, en los próximos años, el anticiclón ruso está destinado a aparecer cada vez con menor frecuencia. Pero, cuidado. Afirmar que no podemos establecer un nexo causal con las actividades de *El Niño* no implica negar que

continúa en pág. 106 →

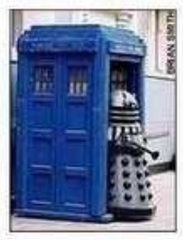
Lo que ocurre cuando el anticiclón llega al sur de Europa

Ésta es la situación meteorológica que se registró en España el pasado mes de febrero. El calor y el buen tiempo de esos días son atribuibles a la presencia (insólita para la época del año) del anticiclón de las Azores entre Francia y Bohemia. En el momento en que, en nuestro hemisferio, el anticiclón gira en sentido horario, atrae masas de aire caliente de África. Pero los meteorólogos todavía no saben decir si se trata sólo de un fenómeno ocasional o es un indicio de un cambio climático en curso.



ESPACIO DE PUBLICIDAD

EX LIBRIS Scan Digit



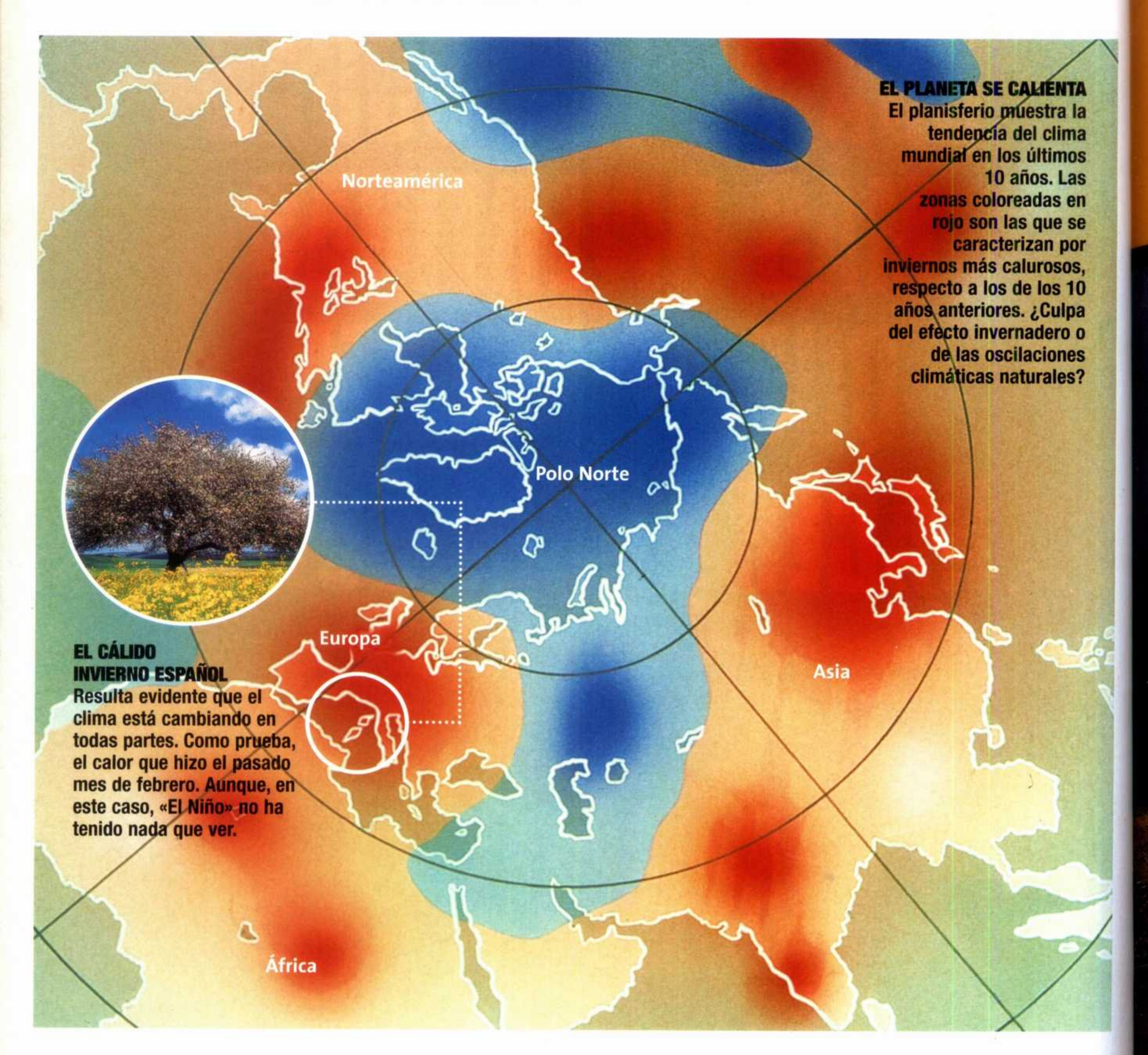
The Doctor

http://thedoctorwho1967.blogspot.com.ar/

http://el1900.blogspot.com.ar/

http://librosrevistasinteresesanexo.blogspot.com.ar/

https://labibliotecadeldrmoreau.blogspot.com/



EL PLANETA SE CALIENTA
El planisferio muestra la tendencia del clima mundial en los últimos 10 años. Las zonas coloreadas en rojo son las que se caracterizan por inviernos más calurosos, respecto a los de los 10 años anteriores. ¿Culpa del efecto invernadero o de las oscilaciones climáticas naturales?

EL CÁLIDO INVIERNO ESPAÑOL
Resulta evidente que el clima está cambiando en todas partes. Como prueba, el calor que hizo el pasado mes de febrero. Aunque, en este caso, «El Niño» no ha tenido nada que ver.

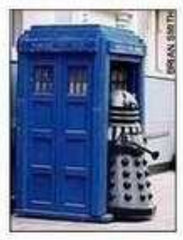
el clima del planeta está en una fase de cambio ni minimizar el alcance de este hecho. La temperatura de la Tierra está aumentando rápidamente a causa del *efecto invernadero* y de la contaminación térmica, según vienen advirtiendo los científicos. Esto quiere decir que en la atmósfera hay concentradas enormes cantidades de energía, que pueden dar lugar con mayor frecuencia a fenómenos anómalos, de los que no está exento ningún país.
Un ejemplo: desde hace algunos años, en la Italia septentrional se están acostumbrando a la nieve en abril, y a un mes de mayo lluvioso, y en el sur de España llevan dos años de inundaciones invernales, tras una etapa de fuerte sequía.
Yendo más atrás en el tiempo, en el invierno de 1985, en la región italiana de Reggio Calabria el termómetro señaló 27,5 grados bajo cero, mientras que en el extremo norte de Noruega la temperatura superaba los cero grados. Da la sensación de que los cambios se producen con sobresaltos, y ésa no es una señal muy positiva del equilibrio climático de la Tierra, pero, no hay que olvidar que los datos sobre la historia del clima de la Tierra que manejamos no van más atrás de dos siglos. Las tendencias y comparaciones acerca de qué puede ocurrir en el futuro son bastante limitadas.

INTERNET

@ http://www.newsworks.com/NewsWorks/static/elnino/what.htm
@ http://206.184.128.7/newsroom/sreports/elnino/elnino.htm

ESPACIO DE PUBLICIDAD

EX LIBRIS Scan Digit



The Doctor

http://thedoctorwho1967.blogspot.com.ar/

http://el1900.blogspot.com.ar/

http://librosrevistasinteresesanexo.blogspot.com.ar/

https://labibliotecadeldrmoreau.blogspot.com/

ENGANCHADOS A LA RED. El número de internautas en España crece sin parar. Según el último informe del Estudio General de Medios, hay más de 1.455.000 navegantes asiduos a la red. El citado informe añade que el número de usuarios crece a un ritmo elevado.

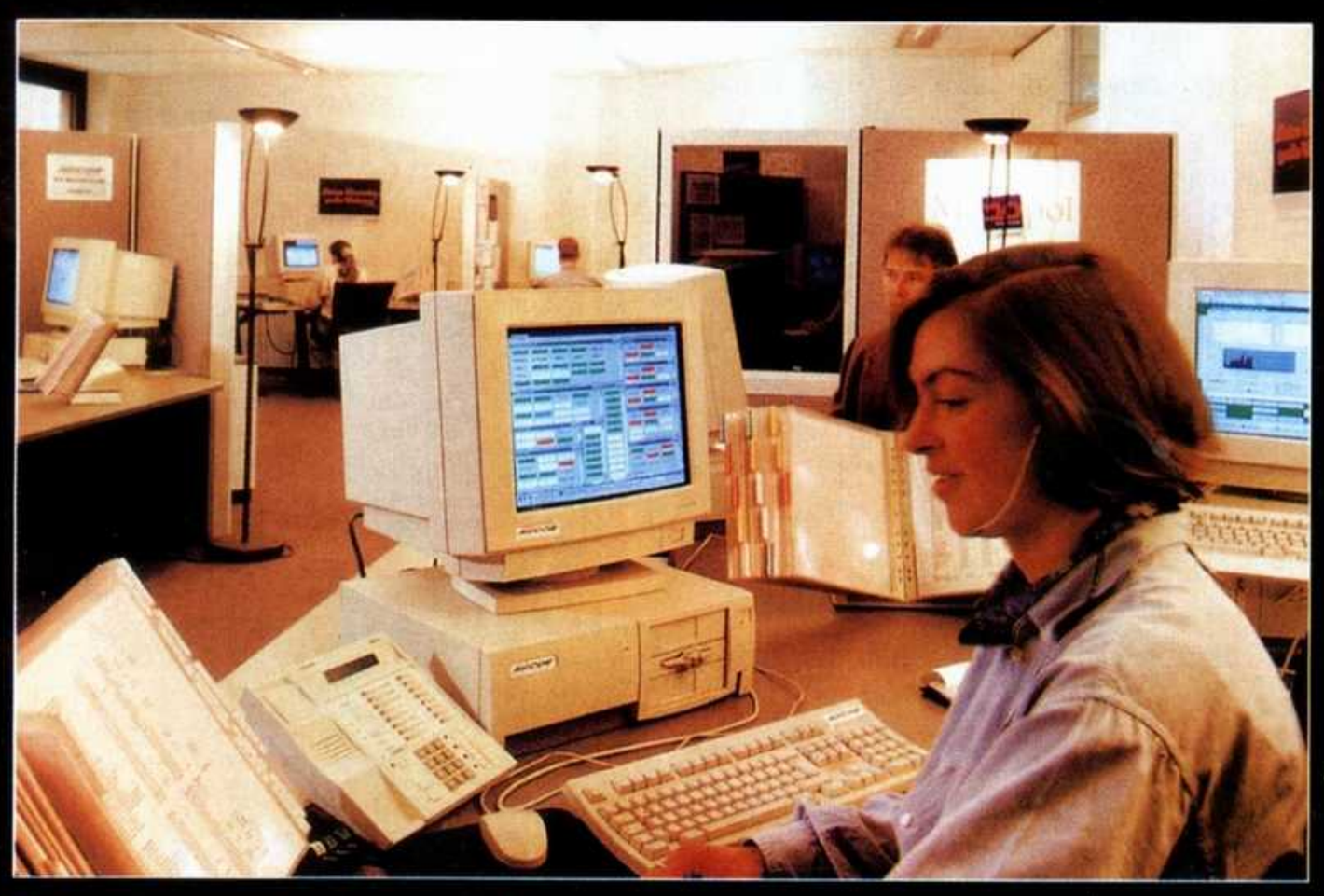
SECCIÓN COORDINADA POR ALBERTO DE LAS FUENTES

El ordenador en los coches se generaliza

Hoy en día, más del 30% del coste total de un vehículo a motor corresponde a componentes electrónicos. Y la tendencia va en aumento. Muy pronto, el ordenador de a bordo, dotado de los sistemas de telecomunicaciones más modernos, va a ser un componente habitual en nuestros vehículos. Con él, se podrán evitar los atascos o solicitar información meteorológica. Numerosas empresas desarrollan estos sistemas: IBM ha presentado en la Feria de la Informática de Hannover un modelo que cuenta con navegación asistida por satélite, conexión a Internet, tecnología Java y reconocimiento de voz. Por su parte, Philips ha desarrollado el sistema de navegación CARIN, que señala la mejor ruta a un destino y encuentra un lugar concreto. Y Bull, Amper y Ruta Systems ya han presentado el sistema RSWIND, que controla los aspectos relacionados con el transporte de viajeros y que está implantando el Grupo ALSA en 400 de sus autobuses.

Hologramas comestibles

Un holograma es una imagen impresa por medio de un láser dentro de una estructura prismática. Cuando se ilumina el soporte bajo ciertos ángulos, la imagen aparece tridimensional. Aunque resulta muy espectacular, este fenómeno no es nuevo. Pero ahora los ingenieros de la Light-Vision Confections han pensado en aprovechar la estructura cristalina de los azúcares como soporte y le han estampado imágenes con millones de incisiones hechas con rayos láser. ¿Resultado? Los primeros dulces holográficos de la historia: chocolatinas luminosas para coleccionistas, con las figuras tridimensionales de los personajes de Star Trek y otras series televisivas. No se usan componentes extraños, por lo que se pueden comer sin problemas. En cualquier caso, el precio no resulta muy conveniente: cuatro dólares por unidad (unas 600 pesetas). Para comprar los dulces o saber más sobre el tema, puede usar internet (http://www.lightvision.com) o escribir a Light-Vision Confections, 8 Faneuil Hall, Boston (MA-02019), USA.



El comercio electrónico en España, bajo mínimos

El comercio electrónico movió en España la escasa cifra de 828 millones de pesetas en 1997, según datos de la AECE (Asociación Española de Comercio Electrónico). Las previsiones apuntan a que estas cifras suban hasta los 80.000 millones en el año 2001, una mínima parte de lo que moverá este tipo de negocio en Europa (3.3 billones dentro de un par de años). Entre los productos más comprados por los internautas españoles destacan los del sector de la informática (equipos, *software* y periféricos). En los próximos años, se espera que aumente el consumo, sobre todo, en turismo, viajes y otros aspectos relacionados con el ocio, y que se lance un negocio todavía raquítico.

El banco sin fronteras

La banca electrónica no es sólo la que utiliza ordenadores. Cualquier método de transmisión de datos sirve, como ha probado la empresa española Steria. Con su nuevo sistema Banca GSM ST-Móviles, se puede acceder a todo tipo de servicios bancarios a través del teléfono móvil. Así, un cliente puede consultar su saldo, pedir que se le avise cuando llega su nómina o cuando una divisa baja o sube. Y todo con absoluta confidencialidad: los datos viajan encriptados con un fuerte código (128 bits). El coste del servicio es de 25 pesetas la llamada nacional y 100, la internacional.

 Páginas 9 y 10 con publicidad

Lleno, por favor...

No contamina, es silencioso, consume muy poco y rinde más que el motor de explosión. Es el propulsor de *células de combustible*, que fue presentado en el pasado Salón del Automóvil de Tokio y ha tenido como padrino de excepción al presidente Clinton. El nuevo prototipo *verde* del tercer milenio comienza a rodar

VIAJE HACIA EL FUTURO Arriba, el automóvil experimental *Fuel Cell EV* producido por Toyota, con motor de *células de combustible*. La mayor parte de las investigaciones, realizadas por empresas americanas, niponas y europeas, están encaminadas hacia la unión entre las *células de combustible* y los motores eléctricos.

A las ocho de la mañana del sábado, en la autopista interestatal entre Chicago y Detroit, el tráfico es casi inexistente; el lago Michigan muestra un color azul intenso y el aire se encuentra extrañamente limpio. De repente, nos adelanta un autobús silencioso que por el tubo de escape emite un extraño vapor blanco e inodoro.

El autobús es uno de los cinco modelos con los que el departamento de Energía y Transportes de los Estados Unidos prueba un nuevo sistema de propulsión.

Para hacer frente a la disminución de las reservas de petróleo y a la necesidad de reducir la contaminación química y acústica, algunas casas de automóviles están buscando una alternativa al motor de explosión. La solución ideal se basa en un sistema que combina el motor eléctrico con un generador de corriente, también llamado *célula de combustible,* sin partes en movimiento y alimentado por un combustible *limpio,* como el hidrógeno.

El problema del depósito

El sistema cuenta con el valor de una alta eficiencia (relación entre la energía consumida y el trabajo realizado) igual al 60-70%, respecto al 20-30% de los motores de explosión. El rendimiento se eleva hasta el 85% si se utiliza también el calor producido por la reacción. El proceso no es contaminante; en el caso de alimentación con hidrógeno, el producto residual es vapor de agua. Además, respecto a las baterías tradicionales que necesitan una recarga eléctrica, las células ofrecen la ventaja de su rápido abastecimiento.

Esta tecnología, utilizada en los vehículos espaciales, no tiene una fácil aplicación en un automóvil porque el hidrógeno se evapora al aumentar la temperatura externa, y es preciso dejar salir un poco para evitar un aumento de la presión. Por el momento, ha sido adoptado un depósito de paredes muy robustas con hidrógeno gaseoso a una presión alta, 600-700 atmósferas.

Sus prestaciones son comparables a las de un motor diesel

Para contener los cinco kilogramos de gas que permiten una autonomía de 500 kilómetros, se necesita un depósito que pesa 75 kilogramos. Actualmente, la solución a este problema se está bus-

continúa en pág. 112

cando en los hidruros metálicos, un compuesto de metal e hidrógeno que está en condiciones de *absorber* el gas. Se necesitan, sin embargo, de 33 a 50 kilogramos de hidruros para absorber un kilogramo de hidrógeno, y un depósito de 165 kilogramos para 500 kilómetros de autonomía. Y todo ello gracias al alto rendimiento de las *células de combustible*, si la misma cantidad de hidrógeno se quemara en un motor de explosión normal, la autonomía se reduciría a la mitad.

Nelly Rodríguez y Alan Chambers, del departamento de química de la Universidad de Pensilvania, en Estados Unidos, han descubierto un sistema que sirve para almacenar el hidrógeno a temperatura ambiente en microfibras de carbono. Las moléculas de gas son absorbidas por las microfibras en proporción de un gramo de hidrógeno por cada dos de carbono. Para 500 kilómetros, es suficiente un depósito de 10 kilos de microfibra, que contendrá cinco kilos de hidrógeno.

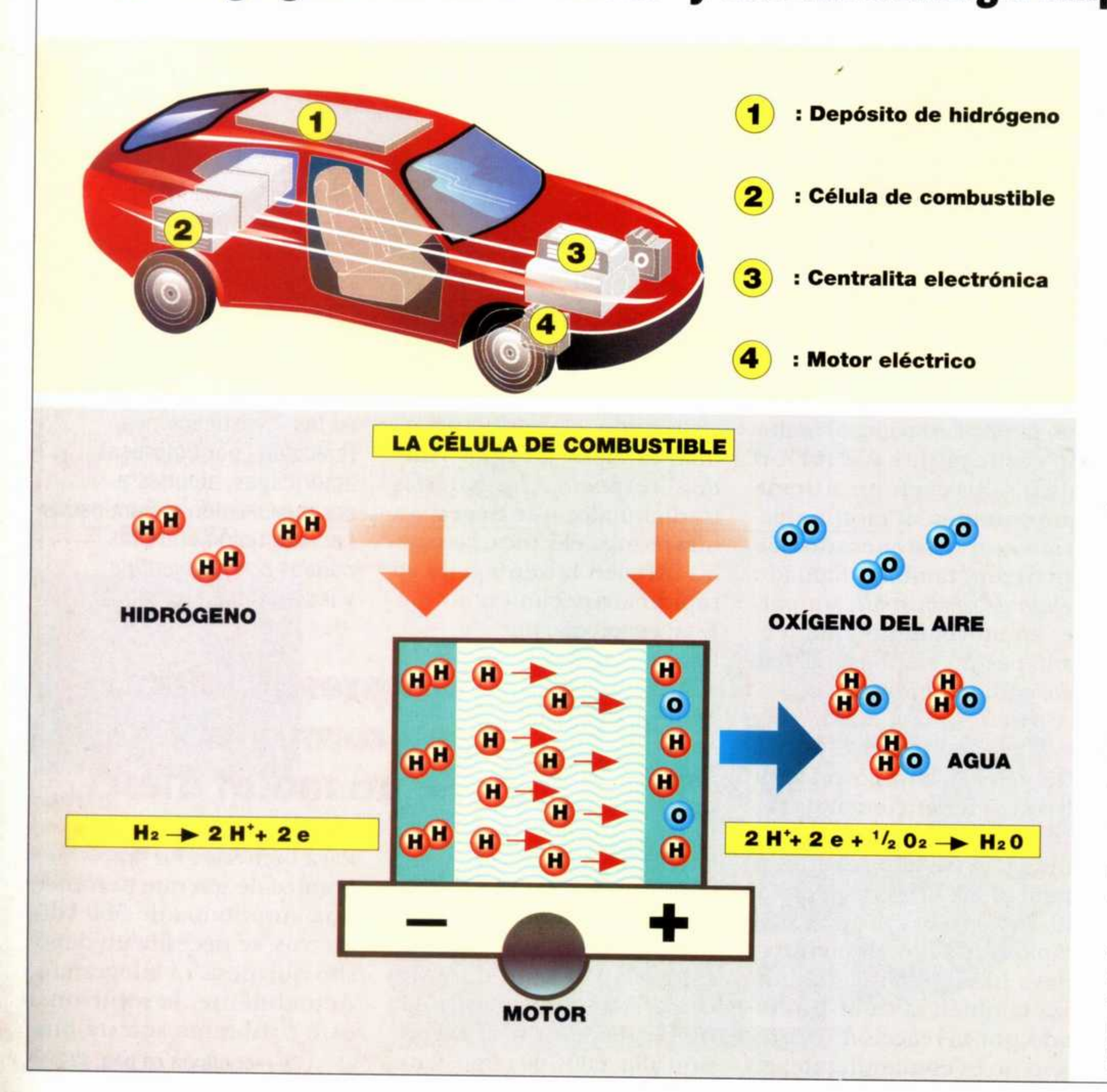
Por el tubo de escape emite, solamente, vapor de agua

▶ Coste del carburante

El hidrógeno no contamina, y garantiza un buen rendimiento, pero cuesta demasiado. En el mundo, se producen cada año 500.000 millones de metros cúbicos, de los cuales el 77% se obtiene del gas natural (metano), el 18% del carbón y el 14% de la electrólisis del agua. Este último método que separa las moléculas de hidrógeno del agua, es el sistema menos contaminante, pero también el más caro. El coste de producción de un litro de hidrógeno varía de las 52 a las 157 pesetas, contra las 35-45 pesetas del metano o las aproximadamente 90 pesetas de la gasolina. Por lo tanto, para superar los problemas de los

continúa en pág. 114 →

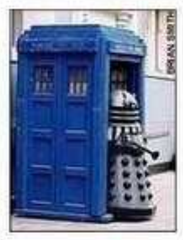
Ponga gasolina en la "célula" y obtendrá energía limpia



• **La *célula de combustible*** transforma directamente la energía química de un combustible (hidrógeno, metano, etc.) en energía eléctrica y calor, sin ningún aparato en movimiento. La célula funciona según el principio conocido como electrolisis inversa. En lugar de obtener dos elementos a partir de una sustancia expuesta al paso de una corriente eléctrica (por ejemplo, hidrógeno y oxígeno del agua), se genera electricidad haciendo combinar el oxígeno del aire con un flujo de hidrógeno en presencia de determinados catalizadores que permiten la reacción química. En contacto directo con un catalizador de platino (que constituye el polo negativo de la batería), las moléculas de hidrógeno se transforman en iones de hidrógeno (H+); éstos se trasladan a través de una membrana electrolítica de polímeros y se unen al oxígeno contenido en el aire que llega al polo positivo. Entre los dos polos, se genera así una diferencia de potencial eléctrico. El impacto ambiental es muy bajo por las emisiones escasas y no contaminantes.

ESPACIO DE PUBLICIDAD

EX LIBRIS Scan Digit



The Doctor

http://thedoctorwho1967.blogspot.com.ar/

http://el1900.blogspot.com.ar/

http://librosrevistasinteresesanexo.blogspot.com.ar/

https://labibliotecadeldrmoreau.blogspot.com/

depósitos que contienen hidrógeno y tratan de ahorrar en costes, se está intentando producirlo directamente en un automóvil, partiendo de sustancias como el metanol o la misma gasolina. Recurriendo al proceso químico conocido como *reforming*, se vaporiza la gasolina en presencia de aire en un proceso de oxidación parcial. Los átomos de carbono y de hidrógeno contenidos en la gasolina se separan produciendo una mezcla de hidrógeno y óxido de carbono con el que se alimenta la *célula de combustible*. La solución es realmente ingeniosa, pero no supera el problema de la contaminación y el de la prevista falta de gasolina en un futuro.

Numerosos fabricantes de automóviles ya han experimentado desde hace años, con el empleo directo del hidrógeno para alimentar motores de explosión. En Alemania, Mercedes y BMW han utilizado depósitos con gas licuado a –263 grados; en Italia, la ENEA y la Universidad de Pisa están probando, desde 1994, una furgoneta Fiat Ducato alimentada con hidrógeno. Pero los resultados de estos experimentos no son satisfactorios a causa de su bajo índice de octanos y escaso poder calórico, además de las emisiones de óxidos de nitrógeno. Las investigaciones se están concentrando en emparejar las celdas de combustión más un motor eléctrico.

En el 2005, la casa Mercedes pondrá a la venta 100.000 coches con este motor

INVERSIONES MILLONARIAS
Arriba, el prototipo Necar 3, versión del Mercedes Clase A con motor de *célula de combustible* (en el círculo un detalle del propulsor, alimentado con hidrógeno). La casa alemana ha invertido millones de dólares para financiar el proyecto.

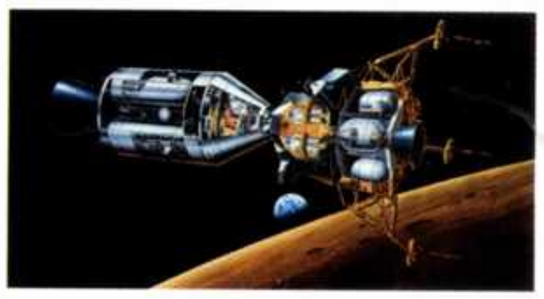
Con este propósito, está en curso un programa europeo de investigación, dirigido por la Peugeot-Citroën, y en la que colabora la empresa italiana Ansaldo. El objetivo es realizar, antes del final de 1999, una célula de combustible de 30 KW, con un peso de 120 kilos y un depósito de cinco kilos de hidrógeno, para asegurar una autonomía superior a 300 kilómetros, y prestaciones comparables a las de un motor diesel. La Unión Europea, además, ha financiado el proyecto CfBus (*fuel cell bus*) para instalar una *célula de combustible* en un autobús, con un coste reducido.

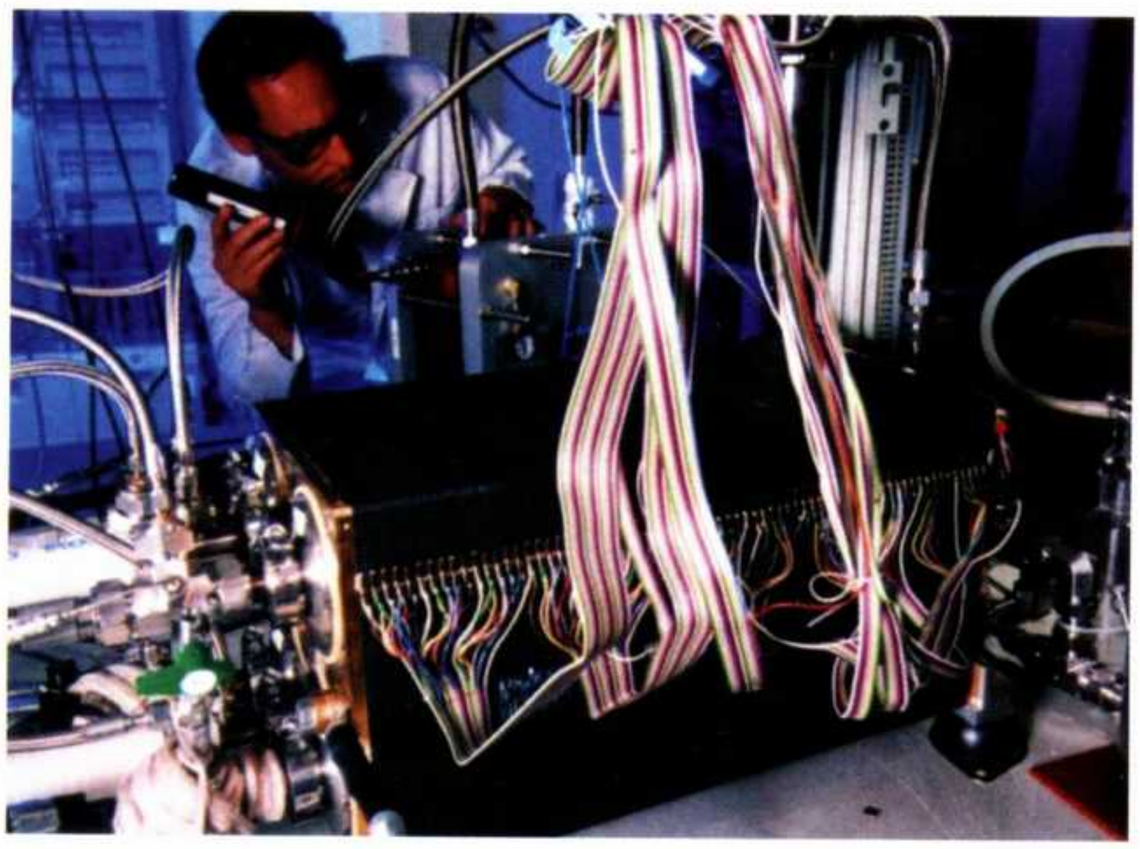
Entre las iniciativas industriales, la más avanzada es, sin duda, la de Mercedes que ha presentado el minivan Necar II, equipado con una célula que se alimenta con hidrógeno producido a bordo a partir del metano. La casa alemana cuenta con vender en el año 2005, alrededor de 100.000 automóviles equipados de esta manera. Chrysler también está estudiando una célula alimentada por hidrógeno de similares características. Y así, el motor *verde* se prepara para entrar por la puerta grande en el tercer milenio.

Un poco de historia

Un invento de 1839, utilizado por la NASA

• **Fue Sir Willian Robert Grove,** juez y científico aficionado galés, quien realizó, en 1839, la primera *célula de combustible*. Pero su invención quedó como una curiosidad científica hasta los años 60, cuando la Nasa pensó utilizarla como generador de corriente en las misiones Géminis. El electrolito elegido en este caso fue el hidróxido de potasio, pero al ser de costo elevado se rechazó para emplearlo comercialmente. Este sistema fue usado seguidamente en las misiones Apolo (arriba) y Skylab, y es usado también en las lanzaderas, donde suministra 12 kilowatios de electricidad o agua para los astronautas. (En la fotografía inferior, uno de los laboratorios donde se estudian las aplicaciones de estos propulsores en la industria automovilística).



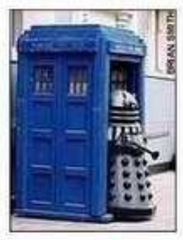


INTERNET

@ http://www.daimler-benz.com/presse/necar.htm
@http://decu10.triumf.ca:1995/tech96/toyota.html
@ http://www.fadmag.com/autostyl/benzcell.html

ESPACIO DE PUBLICIDAD

EX LIBRIS Scan Digit



The Doctor

http://thedoctorwho1967.blogspot.com.ar/

http://el1900.blogspot.com.ar/

http://librosrevistasinteresesanexo.blogspot.com.ar/

https://labibliotecadeldrmoreau.blogspot.com/

El mamut renace del frío

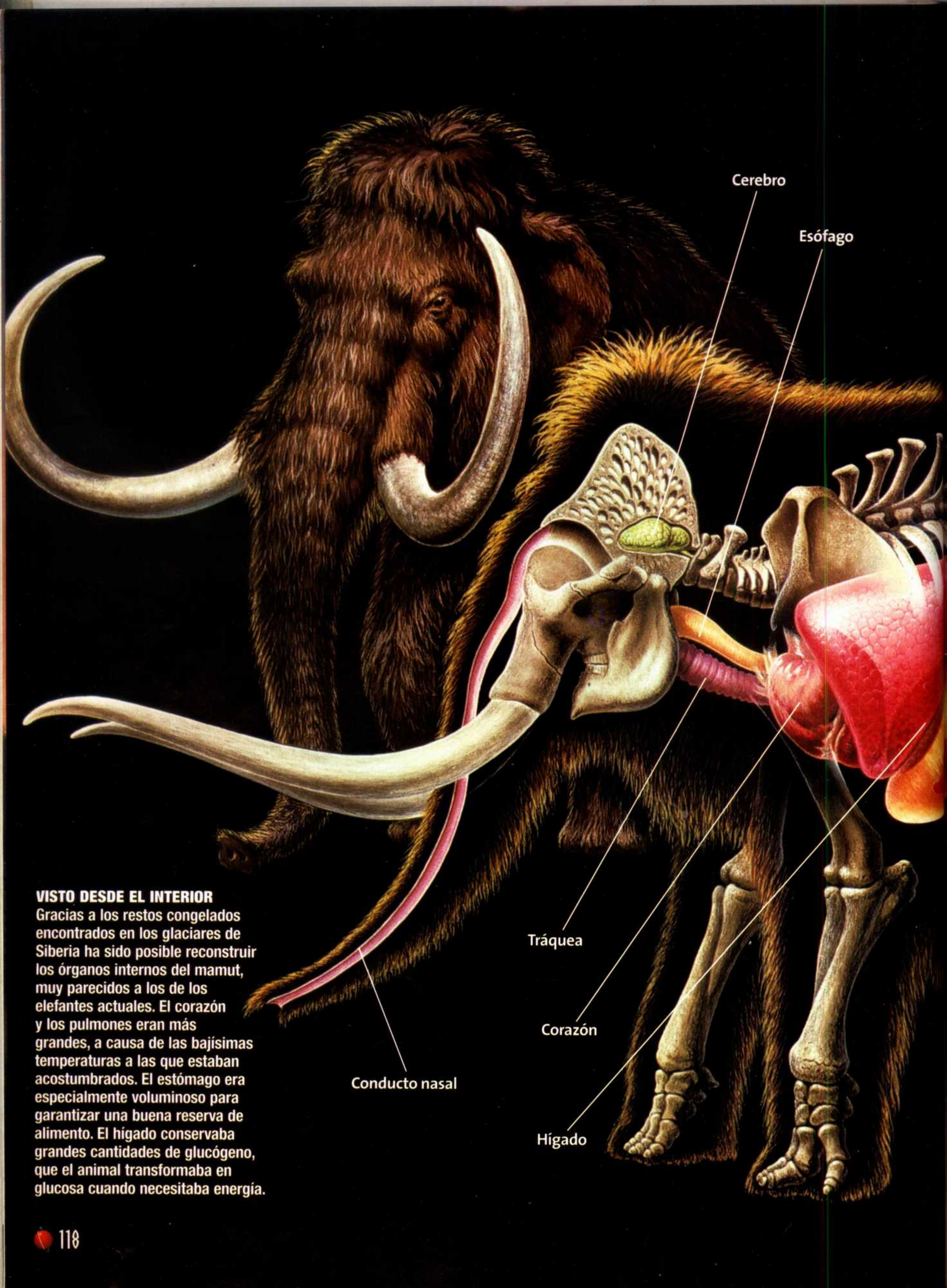
Desaparecieron de nuestro planeta hace 10.000 años, pero los hielos de Siberia han conservado perfectamente algunos ejemplares de estos enormes paquidermos prehistóricos. Dentro de unos días, saldrá a su encuentro un grupo de científicos con el fin de hacerlos resucitar

Enormes, mucho más grandes que los actuales elefantes, con largos cuernos y una piel poblada de un pelo lanoso que los hacía todavía más imponentes, los mamuts son quizá los más conocidos de los animales prehistóricos. Y, seguramente, los más estudiados, sobre todo porque los hielos de Siberia han conservado algunos ejemplares prácticamente intactos durante más de 10.000 años. Eso ha permitido a los científicos reconstruir no sólo el esqueleto fosilizado, sino además comprender cómo eran y cómo funcionaban sus órganos internos, qué tipo de alimentación tenían, cómo se reproducían, cómo evolucionaron y, sobre todo, cómo y por qué han desaparecido.

El último descubrimiento en este campo ha sido realizado en Italia, a orillas del río Oglio, en Acqualunga (Brescia), donde hace unos meses se encontraron restos del esqueleto de un *Mammuthus trogontherii*, el considerado mamut de la zona templada. De todas formas, la investigación, en los últimos tiempos, se está orientando hacia un proyecto mucho más fascinante: recuperar el ADN del animal. Para los próximos días está previsto que parta una expedición a Siberia, organizada por el científico japonés Kazufumi Goto, director del Laboratorio de Reproducción Animal de la Universidad de Kagoshima, que

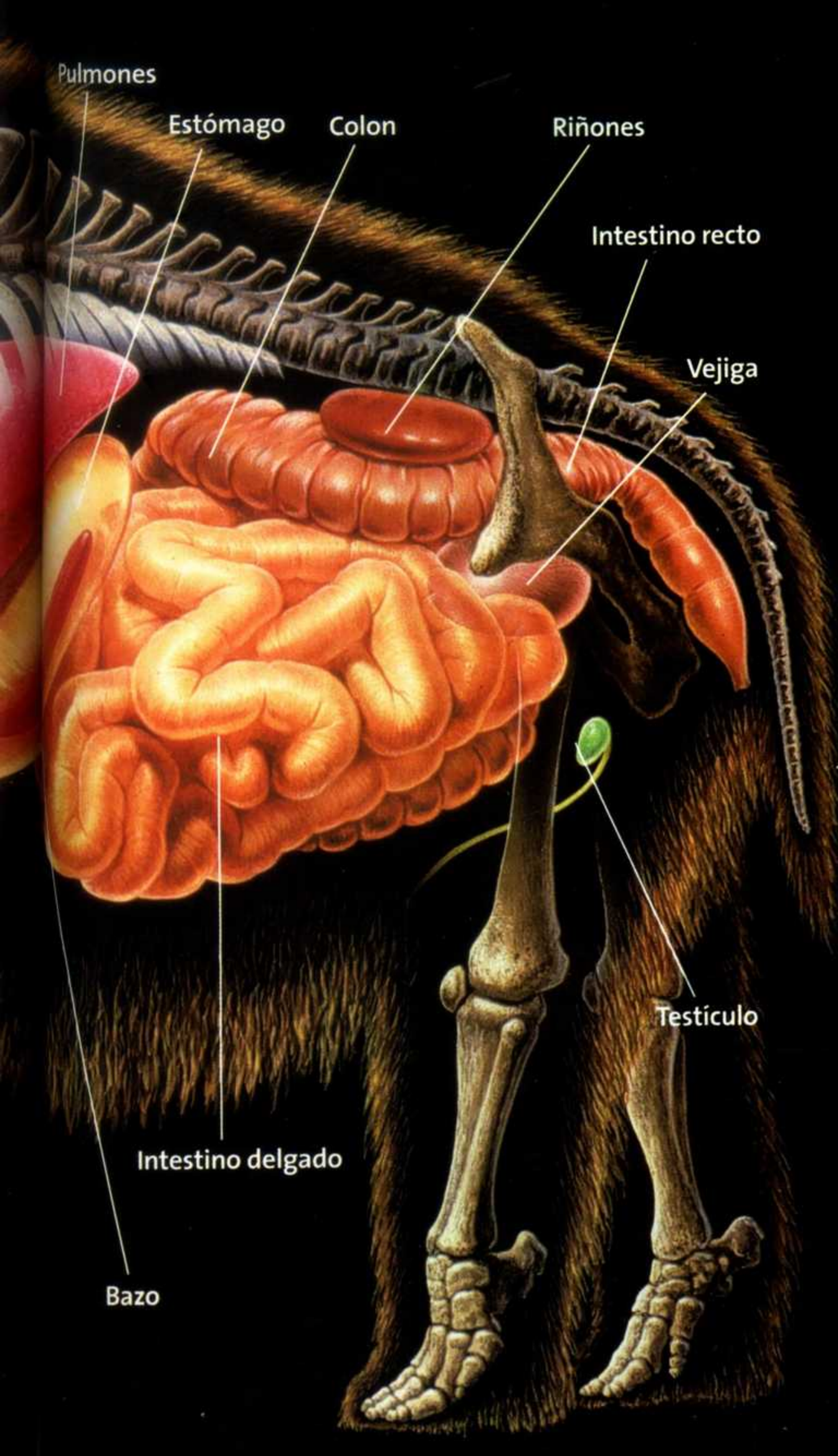
continúa en pág. 119

LOS AMOS DE LA INMENSA TUNDRA SIBERIANA
Pastando plácidamente en las frías llanuras de Siberia. Así debía presentarse una manada de *Mammuthi lanosi* a los ojos de nuestros antepasados, hace más de 10.000 años. Desde Rusia, estos animales se extendieron por todo el mundo, llegando a América, donde dieron origen a diversas familias, entre ellas el *Mammuthus columbi*, cuyo esqueleto fósil (arriba) se conserva en el Museo Lincoln de la Universidad de Nebraska (Estados Unidos).



VISTO DESDE EL INTERIOR
Gracias a los restos congelados encontrados en los glaciares de Siberia ha sido posible reconstruir los órganos internos del mamut, muy parecidos a los de los elefantes actuales. El corazón y los pulmones eran más grandes, a causa de las bajísimas temperaturas a las que estaban acostumbrados. El estómago era especialmente voluminoso para garantizar una buena reserva de alimento. El hígado conservaba grandes cantidades de glucógeno, que el animal transformaba en glucosa cuando necesitaba energía.

quiere alcanzar un gran sueño: tener su propio mamut. Pero no en forma de viejos huesos y residuos de piel conservados por los hielos, sino un animal vivo, con su gran trompa y su hirsuto pelaje. Es decir, un *Mammuthus lanosus*. «Me basta un poco de esperma congelado, una cantidad mínima extraída de los órganos reproductores de uno de los ejemplares muertos en Siberia y perfectamente conservados en ese inmenso congelador que es el *permafrost* (extracto de tierra eternamente helado que se encuentra inmediatamente por debajo de la superficie). Cuando consiga encontrarlo, intentaré obtener un ejemplar vivo de mamut, inyectando el esperma en los ovocitos de una hembra de elefante».



La inquietante idea de resucitar al mamut ha entusiasmado a muchos científicos, entre ellos a los del equipo de investigación de Yakutsk (Siberia), a los del Departamento de Paleontología de la Academia de las Ciencias de Rusia y al geofísico inglés David Smale. Este último se encuentra precisamente trabajando en la búsqueda de mamuts congelados, para lo cual ha inventado un radar que sondea el terreno y recrea en ordenador las imágenes tridimensionales de todo lo que hay en el subsuelo. «Hasta ahora, lo único que he conseguido es ayudar a la policía a recuperar cadáveres de personas enterradas, pero estoy convencido de que también funcionará en la búsqueda de mamuts», explica Smale.

¿Sueño o realidad?

La noticia de la inminente puesta en marcha de la expedición japonesa ha desencadenado una gran polémica en el universo científico, sobre todo por los problemas éticos que tal proyecto plantea.

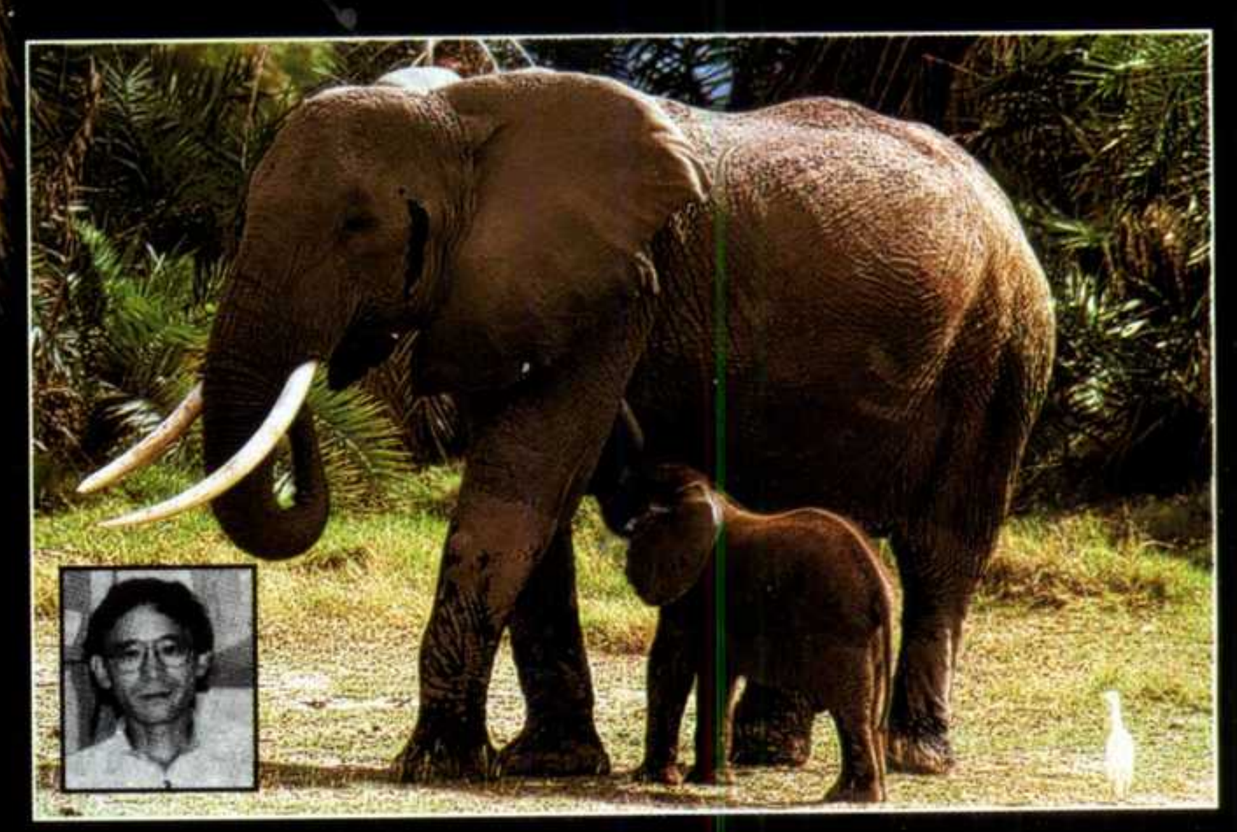
En lo que a los aspectos científicos se refiere, la objeción más habitual es que será muy difícil encontrar un mamut con el aparato reproductivo íntegro y que, aunque se consiga (hasta ahora, sólo se ha encontrado un ejemplar, en 1903), las células seminales estarán muy estropeadas, incluso en el caso de que la congelación del animal hubiese tenido lugar en un breve periodo de tiempo.

Sin embargo, diez años de experiencia a la cabeza de uno de los más importantes laboratorios de investigación y cientos de éxitos conseguidos en la inseminación artificial de varias especies de animales le dan a Kazufumi Goto casi total seguridad en la fiabilidad de su proyecto.

«No necesito esperma vivo. Lo importante es que el ADN esté completo. Ya he sido capaz de embarazar a una vaca con el esperma extraído de un bovino congelado y muerto 30 años atrás. Y, por lo tanto, creo que todavía puedo hacerlo mejor», explica el científico japonés.

Una vez encontrado el esperma y realizada la inseminación, habrá que esperar 22 meses para conseguir los primeros mamuts-elefantes, seleccionar las hembras y darles tiempo para que crezcan. En este momento, bastará extraer sus

continúa en pág. 120



LA HISTORIA DA MARCHA ATRÁS: DEL ELEFANTE AL MAMUT
El científico Kazufumi Goto (foto pequeña) quiere resucitar a los mamuts inseminando artificialmente un elefante hembra con esperma de mamut congelado que espera encontrar en Siberia.

ovocitos y fecundarlos siempre con el semen congelado del mamut, para conseguir, generación tras generación, ejemplares cada vez menos elefantes y más mamuts.

Enormes, pero pacíficos

Si el proyecto del científico japonés llegase a buen puerto, podría nacer de nuevo el *Mammuthus lanosus* o *primigenius*, una bestia de unos tres metros de altura (cuello y cabeza incluidos), que pesaba cuatro toneladas y que vivía en las frías regiones siberianas perfectamente adaptada gracias al manto lanudo de su hirsuto pelaje.

«En el curso de la evolución», explica Tassos Kotsakis, paleontólogo de la Universidad de Roma, «los mamuts pasaron del continente africano al europeo, se adaptaron al clima, perdieron el pelo y aumentaron sus dimensiones hasta convertirse en los *Mammuthus meridionalis* (de cuatro metros de altura y cinco toneladas de peso) y en los *Mammuthus trogontherii* (el mamut de las zonas templadas). En el Plioceno (hace entre 5 y 1,7 millones de años) y en el Pleistoceno (desde el final del Plioceno hasta hace cerca de 10.000 años), el *Elephas meridionalis*, extendido por el continente euroasiático, atravesó el estrecho de Bering y llegó a la América septentrional, donde dio origen al *Mammuthus Columbi*, un coloso de cuatro metros y medio de altura y siete toneladas de peso. «Para hacerse una idea de lo enormes que eran estos animales, piensen que sus grandes huesos, como la tibia o el fémur, eran usados por las tribus de la época como postes para sostener sus cabañas».

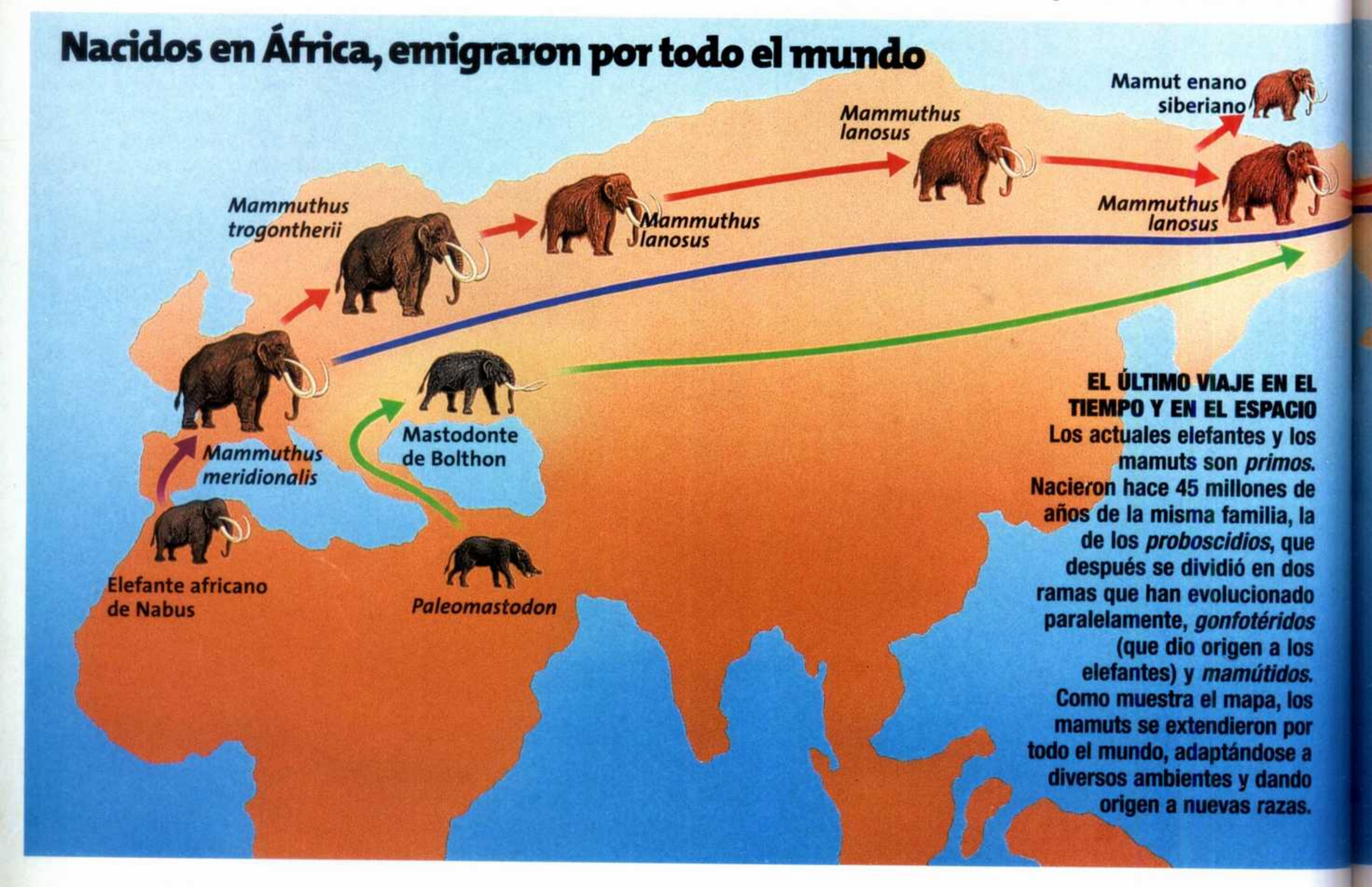
El estómago de un ejemplar conservaba su última comida

El ADN

El descubrimiento de restos de mamut congelados permitió a los estudiosos realizar profundos análisis a nivel celular de los tejidos y recuperar, casi íntegro, el ADN, fundamental para comprender mejor cómo se ha pasado del mamut al elefante.

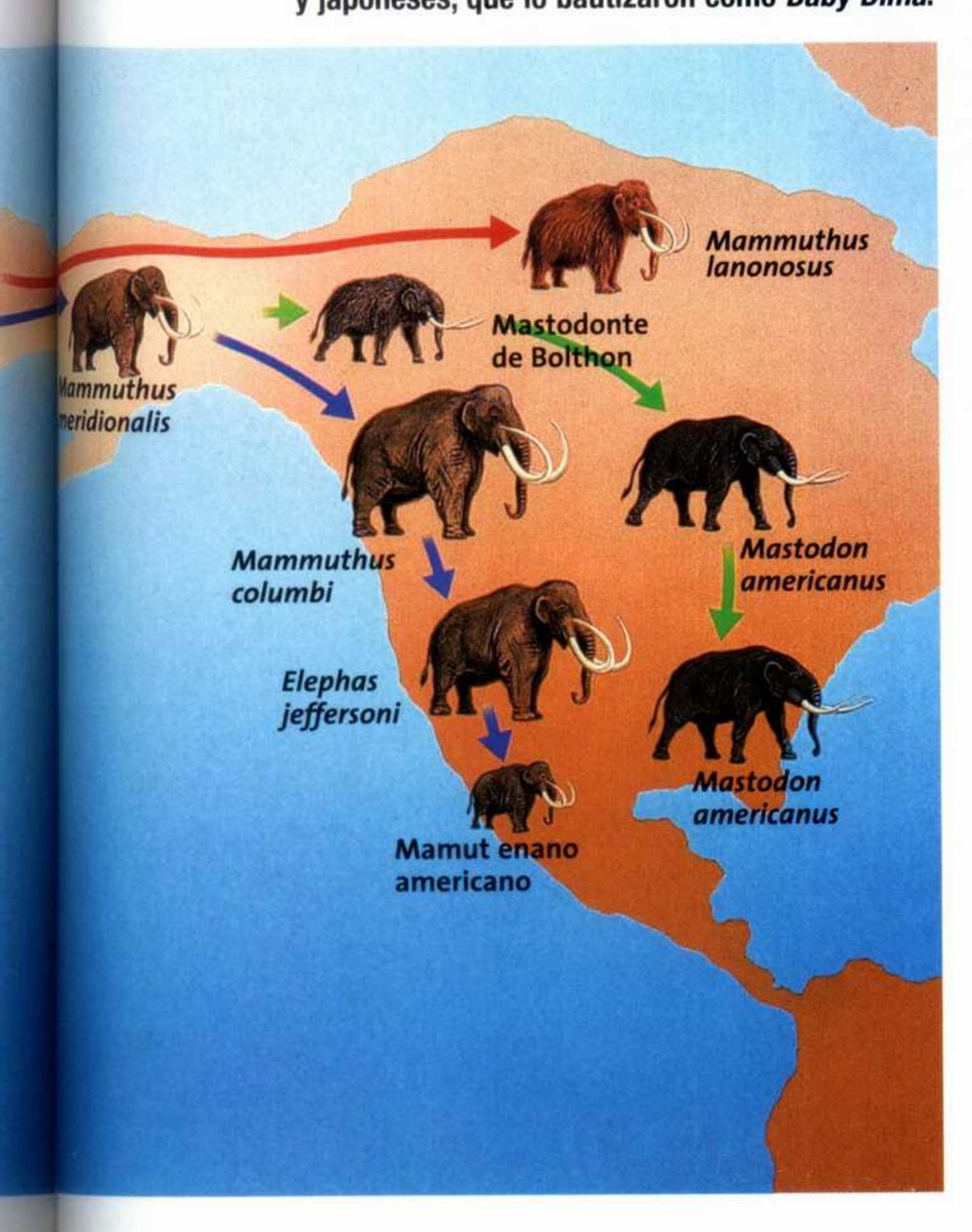
Jeheskel Shoshany, de la Universidad de Wayne en Estados Unidos, intentó comparar una parte de la secuencia básica del gen del *citocromos b* (un tipo de proteína pigmentaria, situada en el interior de la célula) del *Mastodon americanus* con una secuencia análoga de los actuales elefantes africanos y asiáticos, así como con el mamut. Gracias a los resultados de los análisis, se pudo concluir que entre el elefante africano, el asiático y el mamut, el primero en surgir fue el elefante africano, que después se dividió en elefante asiático y en mamut. «Para trazar un árbol genealógico esquemático, hay que partir de hace 45 millones de años, cuando aparece la familia de los *proboscidios* en la Tierra. A lo largo de millones de años, esta familia da origen a dos subfamilias de mastodontes: *gonfotéridos* y *mamútidos*. De los primeros, hace unos cinco

Nacidos en África, emigraron por todo el mundo



EL ÚLTIMO VIAJE EN EL TIEMPO Y EN EL ESPACIO
Los actuales elefantes y los mamuts son *primos*. Nacieron hace 45 millones de años de la misma familia, la de los *proboscidios*, que después se dividió en dos ramas que han evolucionado paralelamente, *gonfotéridos* (que dio origen a los elefantes) y *mamútidos*. Como muestra el mapa, los mamuts se extendieron por todo el mundo, adaptándose a diversos ambientes y dando origen a nuevas razas.

UN BEBÉ DE 10.000 AÑOS
El extraordinario poder conservador del hielo perenne de Siberia ha permitido el hallazgo de un bebé de mamut íntegro. Fue descubierto en 1977 por un equipo de científicos rusos y japoneses, que lo bautizaron como *Baby Dima*.



millones y medio de años, nace la familia *elefantida* que se divide en *Mammuthus*, *Elephas* y *Loxodonta*. Estos últimos son los progenitores de los actuales elefantes africanos y asiáticos: el *Loxodonta africana* y el *Elephas maximus*.

▶ Miles de años congelados

El tiempo de los mamuts en los hielos eternos ha finalizado. El *permafrost* ha conservado hasta hoy la piel, los músculos, los vasos sanguíneos y el sistema nervioso de estos animales.

«Es como haber metido un pedazo de carne en un congelador», explica Kotsakis. «En la época de la Revolución Francesa, cuando se descubrieron los primeros ejemplares en Siberia, eran representados con una nariz parecida a la de los tapires, porque los perros, que siempre llegaban antes que los hombres, les habían devorado la trompa». Sin embargo, no se han podido examinar todavía en profundidad los órganos internos de un ejemplar adulto íntegro, porque el método de excavación utilizado hasta ahora, con bomba de agua, a pesar de haber dado buenos resultados, corre el riesgo de destrozar los órganos internos a causa de la potencia del chorro de agua.

«En los ejemplares recuperados se han podido hacer, sin embargo, extraordinarios descubrimientos» asegura Kotsakis. «Por ejemplo, en el estómago de un ejemplar se ha encontrado su última comida, que la bestia no había tenido tiempo de digerir».

¿Cómo se desarrollaba la vida cotidiana de estos animales? Un equipo de científicos de la Universidad de Nagoya y de la Academia de Ciencias de Rusia ha reconstruido por ordenador la forma en que caminaba el mamut, hace decenas de miles de años, y qué capacidad de movimiento tenían. Observando sólo su forma de caminar, no se consigue distinguir los actuales elefantes del mamut. Pero teniendo en cuenta su gran cabeza, las proporciones de sus miembros, el control de su cuerpo y el espesor de su tejido adiposo, se puede afirmar que los mamuts eran una especie muy activa, que se movía por áreas muy extensas en busca de comida y temperaturas suaves.

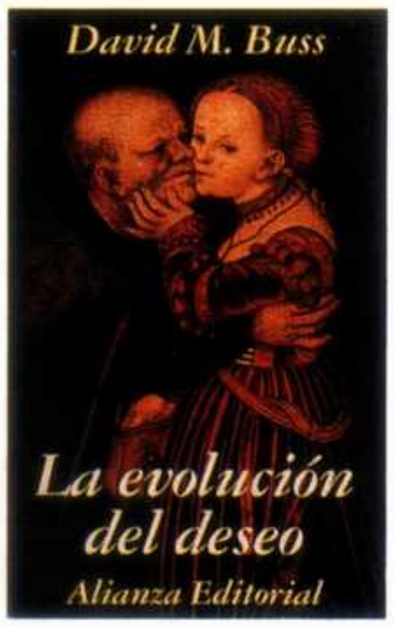
El hombre era su peor enemigo; los animales no se atrevían a atacarlo

«Vivían en manadas, como los actuales elefantes», explica el paleontólogo Kotsakis. «Se alimentaban exclusivamente de vegetales, pero, a diferencia de los paquidermos, el espesor de las láminas de esmalte de sus molares indica que eran capaces de triturar incluso arbustos más bien duros. Sus grandes colmillos en espiral les servían para remover la tierra helada y para combatir contra los demás machos y conquistar los favores de las hembras. Dada su mole, no tenían enemigos peligrosos (sólo los tigres de dientes de sable atacaban a sus crías). Su único enemigo real era el hombre, que le cazaba provocando la estampida de la manada, obligándoles a despeñarse, para después comérselos con calma, aprovechando el poder de conservación de aquel gigantesco frigorífico natural en el que vivían». El mismo frigorífico que hoy podría hacer el milagro de devolvernos un ejemplar vivo, casi idéntico a los que vivieron entre nosotros hace millones de años.

Nuevos libros

Lo último de ciencia y técnica que llega a las librerías

Nuevas tecnologías para el aprendizaje.
Una amplia visión de los sistemas de enseñanza que hoy están vigentes en todos los países desarrollados, y las tecnologías para el aprendizaje (Ed. Pirámide).



El amor, visto a través de la psicología

¿Qué hace que nos sintamos atraídos hacia otra persona como pareja potencial? ¿Cuáles son las causas de que nos emparejemos? ¿Cuáles los motivos de la ruptura de tales relaciones? O, ¿con quiénes nos casamos y con quiénes, simplemente, ligamos? Preguntas como éstas forman parte de nuestras relaciones amorosas y, en muchos casos, nos perturban. David M. Buss ofrece el enfoque que la psicología evolucionista aporta para responder a estos interrogantes. Para ello, Buss se apoya en el más amplio estudio sobre la conducta realizada hasta la fecha.

David M. Buss
La evolución del deseo
Alianza Editorial
1.500 pesetas

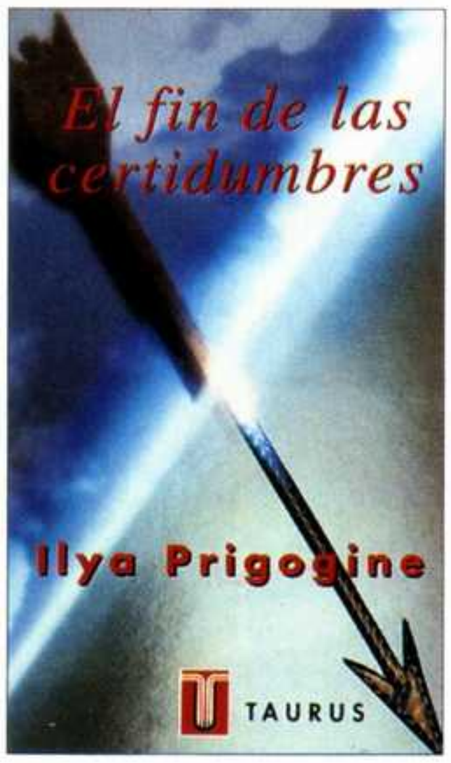
Las leyes del caos y el futuro que nos espera

Este libro no es una visita a un museo arqueológico, sino una incursión osada y profunda en la ciencia del porvenir». Ilya Prigogine, premio Nobel de Química 1977, es una de las mentes más lúcidas que ha dado este siglo. Lo demuestra una vez más en esta obra, en la que aporta su visión del mundo a través de las leyes del caos, materia ésta en la que es un consumado maestro. Para Progogine, el caos no sólo rige la vida de los seres vivos que habitan en la Tierra, sino también todo lo que se mueve a su alrededor: los planetas, las galaxias, el clima...

El fin de las certidumbres se ajusta como anillo al dedo a los planteamientos del autor. Hoy ya no hay certezas absolutas, en el sentido clásico del concepto, viene a decir el científico ruso. Todo responde a un desorden organizado en el que cualquier hecho impredectible puede cambiar el curso de las cosas. Y a *eso* se le llama caos. Una ciencia nueva, una forma de interpretar la naturaleza y, por tanto, un nuevo camino para entender el ser humano.

Un interesante libro de 230 páginas que nos acercan un poco más al futuro.

Ilya Prigogine
El fin de las certidumbres
Taurus
2.970 pesetas



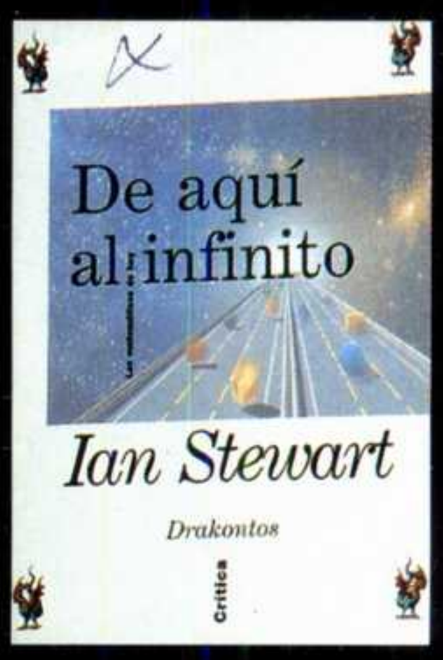
Matemáticas para todos

Apesar de ser un libro sobre las matemáticas, el lector no tiene que preocuparse. El reencuentro con esta materia no será nada traumático, como quizá lo fue en su día cuando estudiaba en el colegio o en el instituto. Es más, lo normal es que usted descubra sin esfuerzo el significado de algunas fórmulas que nunca ha podido entender.

***De aquí al infinito* propone juegos, y paradojas para que todos podamos divertirnos utilizando la inteligencia. Pero también habla de cuántos números nuevos se pueden inventar y qué están haciendo hoy los matemáticos.**

La obra incluye, además, los descubrimientos más recientes, como la demostración del último teorema de Fermat o cuadratura del círculo, un supuesto imposible que los matemáticos actuales han conseguido resolver.

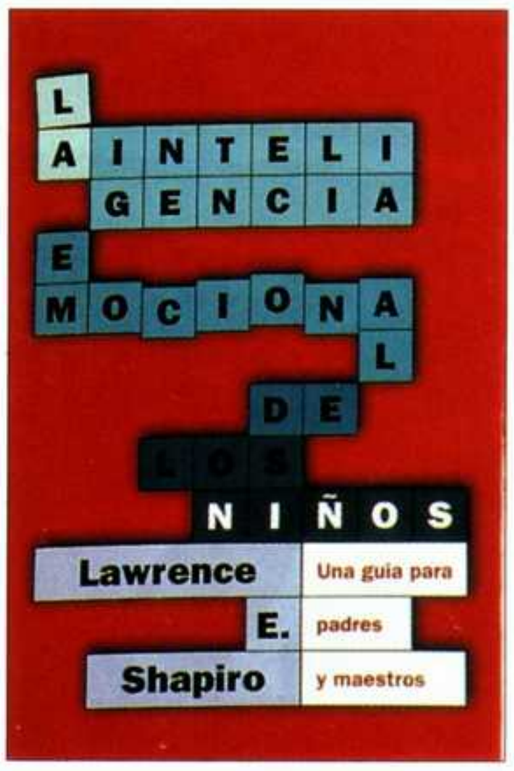
Su autor, Ian Stewart, un profesor de matemáticas en la Universidad de Warwick (Reino Unido), ha hecho un verdadero alarde de pedagogía. Consigue llevarnos paso a paso desde lo más sencillo hasta lo más complejo, explicando las cosas con claridad y en un lenguaje simple y cotidiano, que hace posible, como ha escrito un crítico de la prestigiosa revista *News Scientist*, que aquellos que no tienen conocimientos matemáticos «puedan llegar a percibir su belleza y su atractivo».



Ian Stewart
De aquí al infinito
Crítica Drakontos
2.500 pesetas

Una guía imprescindible para educar y enseñar a los hijos

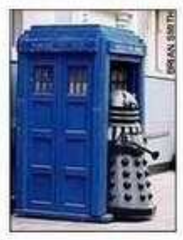
Ya se trate de los problemas cotidianos en la escuela o de asuntos más importantes, como el divorcio y la muerte, lo cierto es que la sociedad suele, con frecuencia, dar la espalda a las presiones que los niños sufren en cada etapa de su desarrollo. De ahí arranca el interés de este libro. Con la mirada puesta en la forma de enseñar a los niños a utilizar sus capacidades, el doctor Lawrence Shapiro, uno de los más destacados expertos en psicoterapia infantil, ofrece docenas de actividades y juegos divertidos y fáciles que ayudarán a los pequeños a superar los problemas diarios, cooperar con los demás y aumentar la seguridad en sí mismos. Los padres encontrarán un test en el que podrán evaluar en qué medida están contribuyendo al desarrollo emocional de sus hijos, así como una lista de consejos prácticos para que el niño aprenda a trabajar en grupo, soportar las burlas o superar la timidez.



Lawrence E. Shapiro
La inteligencia emocional de los niños
Grupo Zeta
2.400 pesetas

ESPACIO DE PUBLICIDAD

EX LIBRIS Scan Digit



The Doctor

http://thedoctorwho1967.blogspot.com.ar/

http://el1900.blogspot.com.ar/

http://librosrevistasinteresesanexo.blogspot.com.ar/

https://labibliotecadeldrmoreau.blogspot.com/

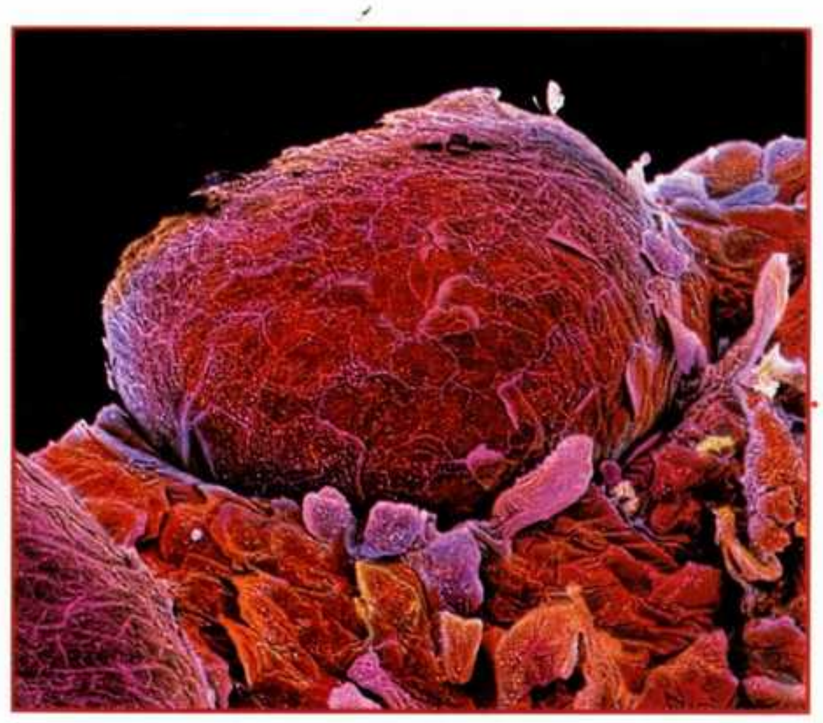
El gusto es mío

Las dietas desequilibradas, el humo, los fármacos, la contaminación y el alcohol pueden alterar las percepciones del paladar. Distinguir lo dulce de lo amargo y lo salado es el primer paso para descubrir cómo puede influir la forma de comer en la calidad de vida

POR F. CAPELLI Y ELENA CASTRO

El pan no sabe a nada, los tomates parecen acartonados y el café produce la misma sensación que el agua caliente. Son sabores alterados, irreconocibles o cada vez más parecidos entre sí. Pero no siempre es culpa de los alimentos o de los cocineros. A veces, se debe también al gusto de quien los prueba.

Anomalías y alteraciones en la percepción de los sabores afectan al 10% de la población en países industrializados. Desde los años 70 hasta hoy, el número de personas que acude al médico debido a este problema ha aumentado. El sector de edad más afectado es el comprendido entre los 50 y los 60 años. Tanto es así que durante mucho tiempo se pensó que el deterioro de las percepciones gustativas dependía exclusivamente de la edad. En realidad, las anomalías del gusto se están extendiendo también a personas más jóvenes. Pero, ¿qué se entiende por esta generalidad? y ¿cuáles son las causas de estas alteraciones? No son enfermedades en sí mismas, sino una serie de síntomas con causas muy diversas y que no siempre constituyen un problema. Algunas personas tienen una incapacidad congénita a la hora de percibir sustancias amargas concretas. Esto se transmite por vía hereditaria y afecta a un tercio de la población, aunque es menos frecuente en razas como la negra o la esquimal. Al no tener gran trascendencia en la vida cotidiana, quien lo padece a menudo ni lo sabe.



RECEPTORES DEL BUEN GUSTO
Cada una de las 400 papilas fungiformes de la lengua contiene una media de cuatro receptores gustativos.

El 10% de los europeos tiene problemas para percibir los sabores

Sin embargo, las verdaderas alteraciones pueden presentarse bajo distintas formas e interfieren en la calidad de vida. Si la percepción resulta entorpecida, se habla de *debilitamiento del gusto*, pero cuando, por ejemplo, un sabor dulce es percibido como si fuese amargo se habla de *anomalía del sabor*. Puede verificarse una alteración en la disociación del gusto (que hace perder la percepción del sabor dulce)

continúa en pág. 126 →

EL ZINC, ELEMENTO CLAVE
Para evitar las anomalías en la percepción de los sabores, se deben comer alimentos frescos, ricos en zinc y vitaminas como cereales, legumbres y pescado.

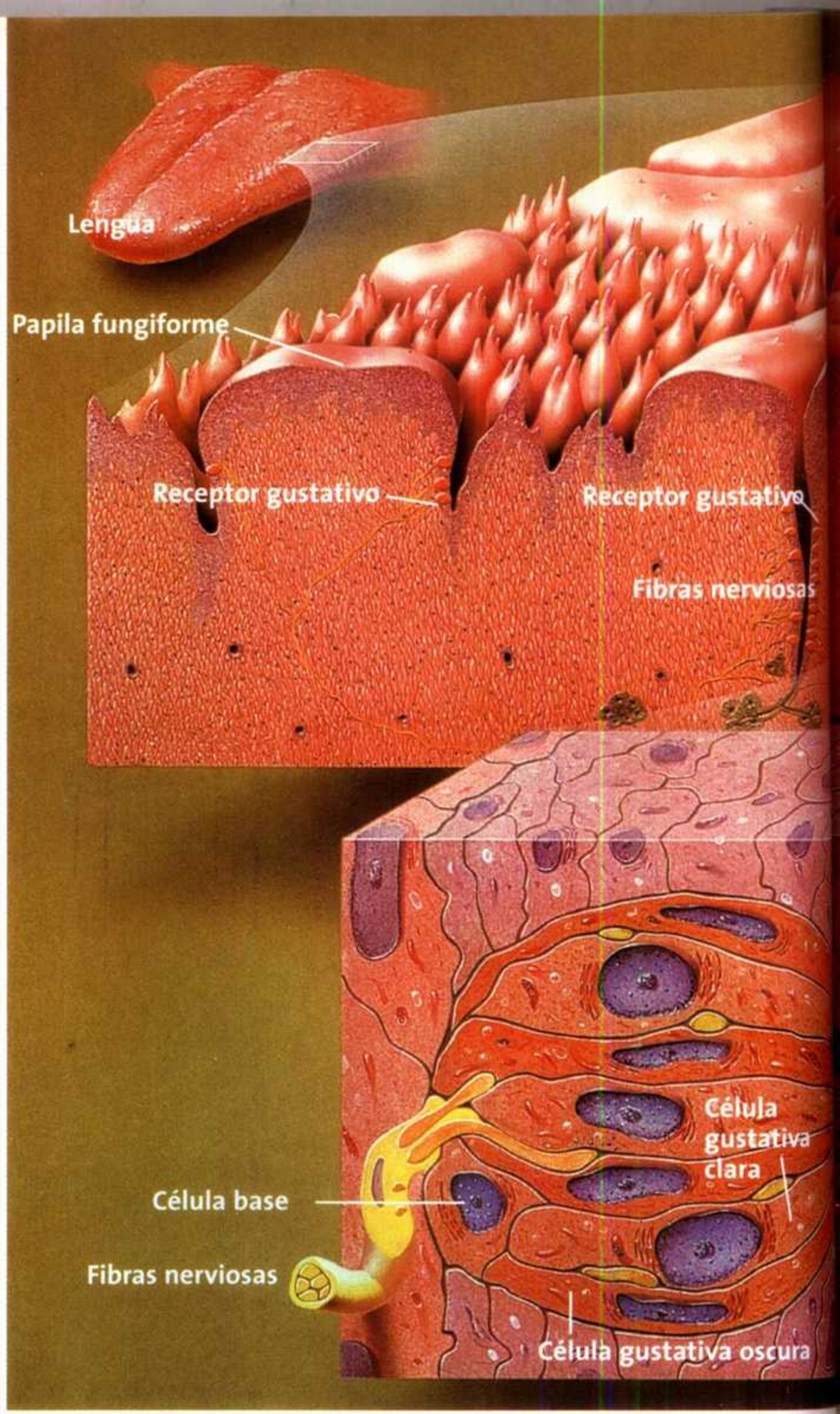
o bien una autoproducción de sabores desagradables sin haber comido nada.
Estas alteraciones son provocadas por distintas situaciones. «A medida que nos hacemos mayores los elementos nerviosos se deterioran y es lógico pensar que también el gusto y el olfato se pierden», explica el doctor Javier Gavilán, jefe del Servicio de Otorrinolaringología del hospital La Paz, en Madrid. «Los receptores de la lengua que perciben los sabores se renuevan continuamente, pero después de los 45 años la renovación celular del cuerpo se produce cada vez más lentamente y es normal que haya un debilitamiento en el sentido gustativo».

Jaime Villanueva

Javier Gavilán, jefe de Otorrinolaringología del Hospital La Paz, en Madrid.

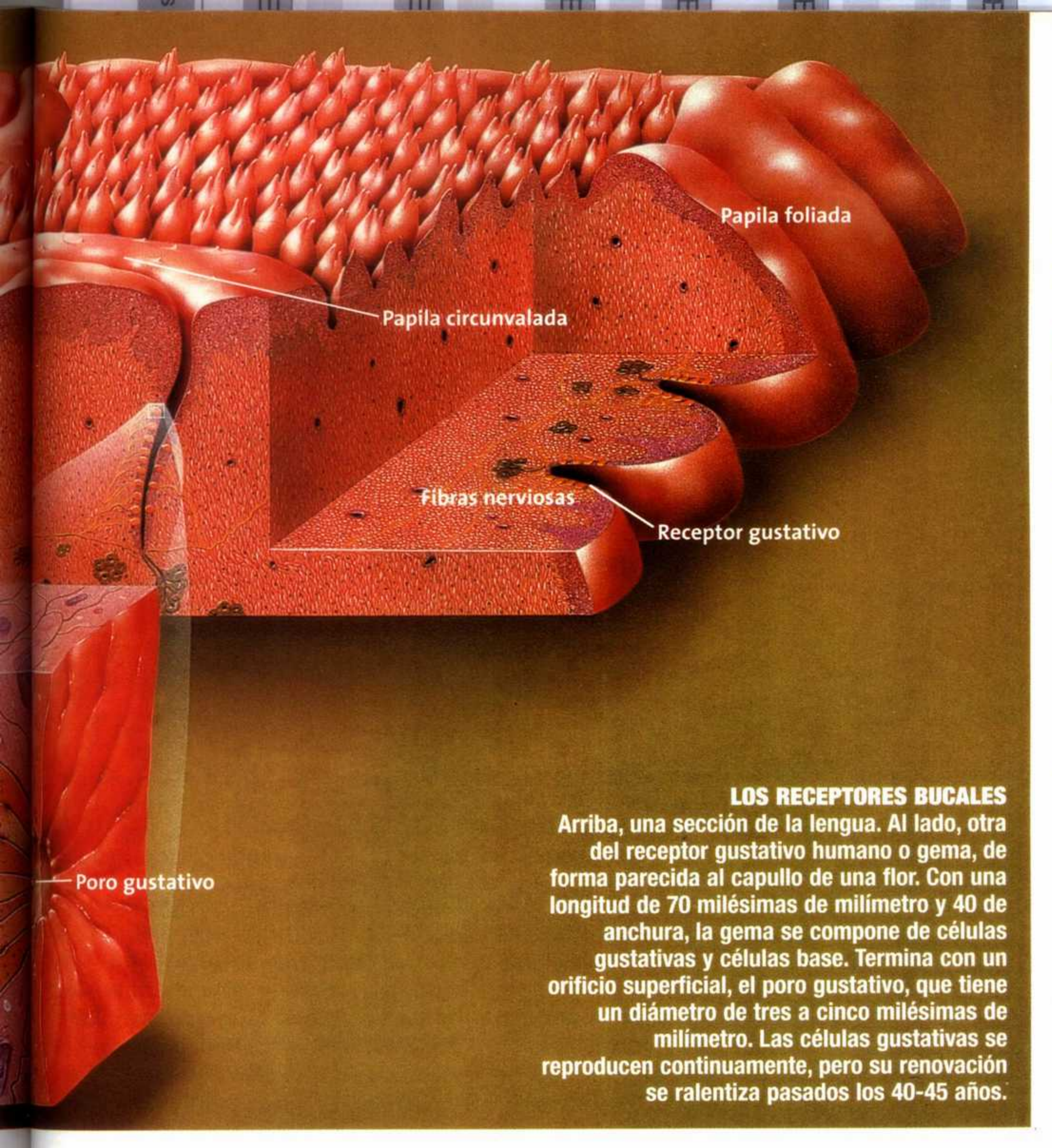
Muchas causas

Pero la edad no es más que uno de los factores, ya que el sentido del gusto tiene un mecanismo muy complicado (ver recuadro). Los receptores gustativos pueden dañarse debido a una inflamación de las mucosas de la lengua o del paladar, quizá por el consumo de demasiados cigarrillos. En algunos casos, son los nervios gustativos los que sufren una lesión, por graves inflamaciones del oído medio, parálisis faciales o enfermedades neurológicas. Otras veces, las alteraciones del gusto se deben a fármacos consumidos habitualmente o a enfermedades como la hepatitis por alcohol y la diabetes.
«Pero también se pueden deber a causas menos graves», señala el doctor Gavilán, «como un resfriado, que altera el gusto y el olfato, sentido muy importante en la percepción de los



La lengua contiene 5.100 receptores de sabores

• **La punta de la lengua** no es la parte más sensible en la percepción de los sabores. De hecho, *sólo* se encuentran 1.600 gemas del gusto (receptores de sabores) en la parte anterior de este órgano, contra las aproximadamente 2.200 de la parte posterior y las 1.300 en el fondo de los laterales. Pero ¿cómo funciona el mecanismo de la percepción de los sabores? La base de esta sensación se debe a una movilización general de los sentidos. De hecho, además del gusto, influyen el olor de los alimentos, la consistencia en contacto con los dientes, la temperatura, el aspecto visual y el apetito que se tenga en cada momento. También el componente psicológico juega un papel primordial.
Sin embargo, es el gusto el principal sentido en la percepción de los cuatro sabores fundamentales: dulce, salado, ácido y amargo. Los otros derivan de la combinación de estas sensaciones elementales, con la participación de las células olfativas. Una prueba para comprobar la función del olfato en la percepción de los sabores es que para tomar una medicina que sabe mal, la mayoría de la gente se tapa la nariz y así atenúa la sensación desagradable.
Las diversas partes de la lengua están *especializadas* para recibir un sabor concreto. La parte anterior para lo dulce, los laterales para lo salado y lo ácido y la posterior para lo amargo. Toda la mucosa de la lengua contiene numerosísimas protuberancias pequeñas, las papilas, que, según la forma, complejidad, estructura y distribución, son llamadas fungiformes (con forma de hongo), circunvaladas (circulares) o foliadas (similares a una hoja). En las papilas se hallan las gemas gustativas (receptores gustativos), corpúsculos que tienen forma de capullo o botón de flor. Sólo hay 400 papilas fungiformes, de color rojo, esparcidas, aquí y allá, por la pelusilla blanca de la parte anterior de la lengua.



LOS RECEPTORES BUCALES
Arriba, una sección de la lengua. Al lado, otra del receptor gustativo humano o gema, de forma parecida al capullo de una flor. Con una longitud de 70 milésimas de milímetro y 40 de anchura, la gema se compone de células gustativas y células base. Termina con un orificio superficial, el poro gustativo, que tiene un diámetro de tres a cinco milésimas de milímetro. Las células gustativas se reproducen continuamente, pero su renovación se ralentiza pasados los 40-45 años.

Teniendo en cuenta que en cada papila fungiforme hay una media de cuatro gemas gustativas, el número total de receptores en la punta de la lengua se eleva a aproximadamente 1.600. Sin embargo, en la parte posterior de ésta, se hallan 2.200 gemas gustativas, diseminadas en las papilas circunvaladas. A éstas se añaden las 1.300 papilas foliadas situadas en los bordes de la lengua. Finalmente, 400 papilas gustativas se encuentran en el paladar. Así, cuando se define en el lenguaje común a un *gourmet* como alguien de *fino paladar*, no es del todo correcto pues la lengua es la mayor responsable de la percepción de los sabores. Cada individuo posee en total unas 5.500-6.000 de estas gemas gustativas, cada una de ellas constituida por células base y algunas decenas de células gustativas claras y oscuras. Estas últimas transmiten, a través de los nervios, los impulsos del sabor al cerebro, que los recibe y distingue. Según su posición en la lengua, las gemas gustativas están unidas a distintos nervios. Simplificando se puede decir que las gemas de la parte anterior se conectan a la cuerda del tímpano y prosiguen hacia el nervio facial; las posteriores, al nervio glosofaríngeo y al laríngeo superior del nervio vago. El gusto es, pues, el resultado de un mecanismo muy complejo que parte de la lengua y llega al cerebro, donde se registran y elaboran las sensaciones.

sabores. Incluso el humo del tabaco y la contaminación atmosférica repercuten de forma negativa».

▶ Cuando falta el zinc

Sin embargo, se ha descubierto que más de la mitad de las alteraciones gustativas depende de una carencia de zinc y vitaminas, que están en estrecha relación con la alimentación. El zinc, como el hierro y el cobre, es un elemento presente en el cuerpo humano sólo en cantidades mínimas. En un adulto de 70 kilos, la presencia de estos elementos es de apenas 10 gramos. Pero estos minerales desempeñan un papel fundamental para el correcto funcionamiento del organismo.
En particular, el zinc es indispensable para la síntesis de las proteínas en el interior de las células, o sea es necesario para todos los órganos. Interviene en los procesos de envejecimiento de las células y en la prevención de tumores. Es esencial para regular la actividad de las nuevas células y, en especial, las gustativas, células de usar y tirar, de vida especialmente breve. Si el aporte de este mineral es insuficiente, se alteran los poros gustativos, se destruyen las células gustativas, que pierden también la capacidad de reproducirse. Al mismo tiempo, pueden verse dañadas las células olfativas, aquéllas que perciben los olores.

▶ Prevención en la mesa

La falta de zinc no provoca sólo alteraciones en el gusto. Ralentiza el crecimiento, causa problemas dermatológicos, caída de pelo, anomalías en las uñas, inapetencia, diarrea, descenso de las defensas inmunológicas. Las dietas adelgazantes desequilibradas y un abuso de alimentos precocinados y de la comida rápida

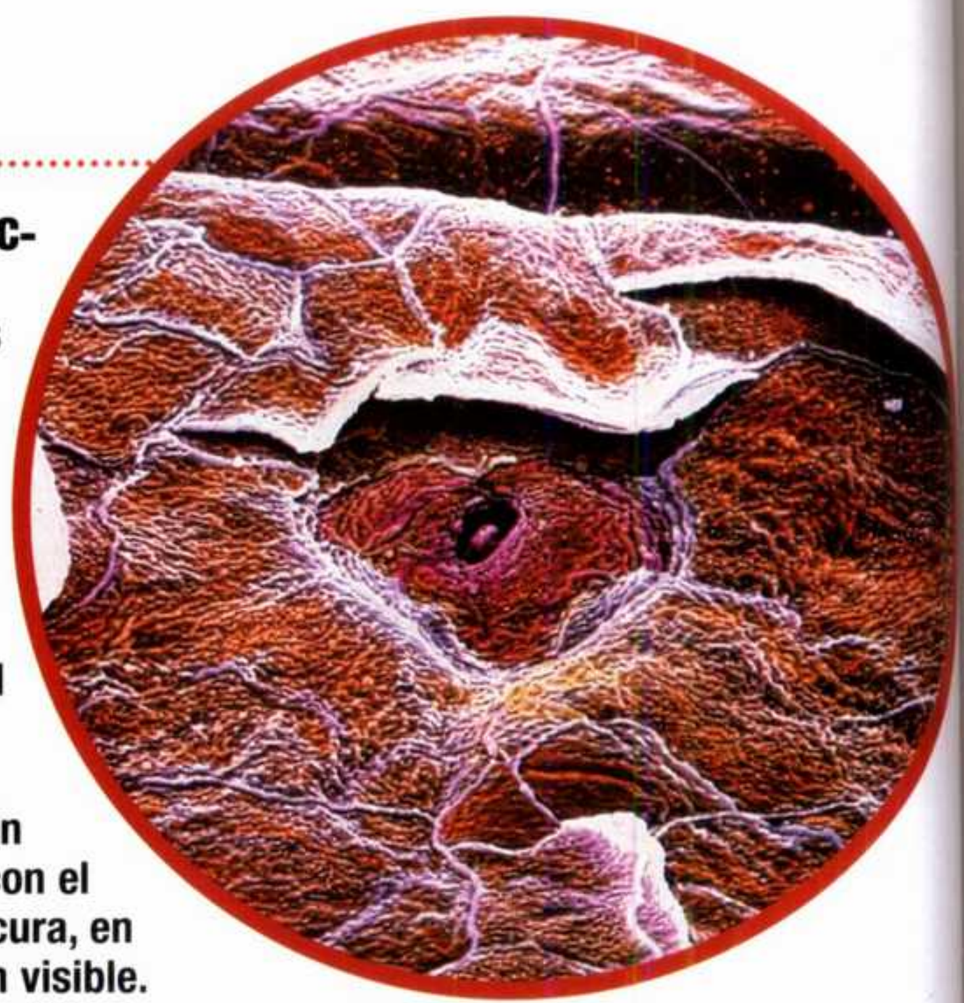
continúa en pág. 128 →

han llevado a que estas alteraciones del gusto afecten también a los jóvenes. Existen muchos alimentos que contienen el zinc suficiente para satisfacer las necesidades cotidianas: huevos, ostras, pescado azul, hígado, té, setas, almendras... Por otra parte, el zinc es un elemento inocuo para el cuerpo humano, aunque sea consumido en cantidades relativamente altas.

A menudo, las dietas adelgazantes sólo se basan en el cálculo de las tres sustancias nutritivas principales (carbohidratos, proteínas y grasas). Pero los expertos en nutrición recomiendan también tener en cuenta el aporte de vitaminas, zinc y otros minerales, con el fin de evitar peligrosos desequilibrios.

Sin embargo, no basta con consumir alimentos ricos en zinc. También hay que prestar atención a la combinación de estos alimentos con productos que contienen alcohol y con los aditivos alimenticios. Los polifosfatos que se añaden en forma de conservantes a las bebidas, a los quesos fundidos y a casi todos los alimentos elaborados sustraen zinc del interior del cuerpo y provocan su eliminación. Por ello, un alto consumo de alimentos precocinados o conservados puede dar lugar a una carencia de este mineral. También el alcohol daña directamente los receptores gustativos, pero no sólo produce este efecto. El zinc se halla en las enzimas usadas para digerir los productos que contienen alcohol. Por ello, un abuso de estas bebidas lleva a un mayor consumo posterior de zinc. También un exceso en las especias, alimentos demasiado calientes o, por el contrario, demasiado fríos provocan lesiones en la lengua y ejercen un efecto negativo sobre el gusto.

El abuso de bebidas alcohólicas y comida con muchas especias daña la lengua



EL HUMO AFECTA AL GUSTO Los cigarrillos lesionan las mucosas de la lengua, el paladar y las gemas gustativas o receptores del gusto. A la derecha, una gema vista con microscopio con el poro (área oscura, en el centro) bien visible.

Llevar una alimentación correcta permite prevenir las alteraciones del gusto y curarlas en sus fases iniciales.

Si el problema es más serio, existen exámenes específicos para diagnosticar las anomalías y sus causas. Si una persona afectada se somete a las actuales terapias durante un mes desde que nota los primeros síntomas, la curación alcanza a un 80% de los casos.

▶ Pruebas básicas

Descartado que la alteración del gusto no se debe a enfermedades concretas, alcoholismo o medicinas, se puede efectuar una prueba sobre el terreno para estudiar la reacción de una persona a los cuatro sabores fundamentales. La verificación se realiza apoyando en la lengua algunos papelitos filtrantes con diversas sustancias: el cloruro de sodio (sal de cocina) para lo salado, la sacarosa (el azúcar común) para lo dulce, el ácido clorhídrico para lo ácido y la quinina para lo amargo. «La prueba se efectúa con la nariz tapada, a fin de eliminar el componente olfativo de la percepción», explica Gian Battista Azzena, profesor de Fisiología Humana de la Universidad de Roma.

También se pueden valorar eventuales anomalías de los nervios con un examen eléctrico del gusto. «Mientras que el oído y la vista son controlados sólo por un nervio, el gusto lo es por tres: el facial, el glosofaríngeo y el vago, más una rama del trigémino», comenta Azzena. «Si uno o dos nervios sufren daños, los otros lo compensan, de tal manera que la persona puede percibir los sabores de igual forma. El examen eléctrico del gusto permite verificar la integridad de cada nervio y descubrir cuál es el que, eventualmente, ha sufrido el daño y no puede transmitir al cerebro los impulsos que dan lugar a la sensación de los diversos sabores».

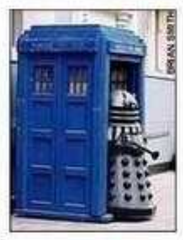
Alimentos que contienen zinc

- **Bebidas** té, cacao
- **Legumbres** Judías, guisantes, soja, lentejas
- **Huevos** Yema
- **Frutas** nueces, almendras, sésamo
- **Carnes** Hígado de ternera, carne de vaca, carne de cerdo, jamón
- **Lácteos** Leche, quesos.
- **Cereales** pan, trigo, arroz integral.
- **Verduras** Achicoria, setas.
- **Pescados, moluscos** ostras, arenques, sardina seca, bacalao, cangrejo, camarones, huevas de pescado, pescado azul.

ESPACIO DE PUBLICIDAD

EX LIBRIS Scan Digit

Páginas 129 y 130 con publicidad



The Doctor

http://thedoctorwho1967.blogspot.com.ar/

http://el1900.blogspot.com.ar/

http://librosrevistasinteresesanexo.blogspot.com.ar/

https://labibliotecadeldrmoreau.blogspot.com/

Maravillas del microcosmos

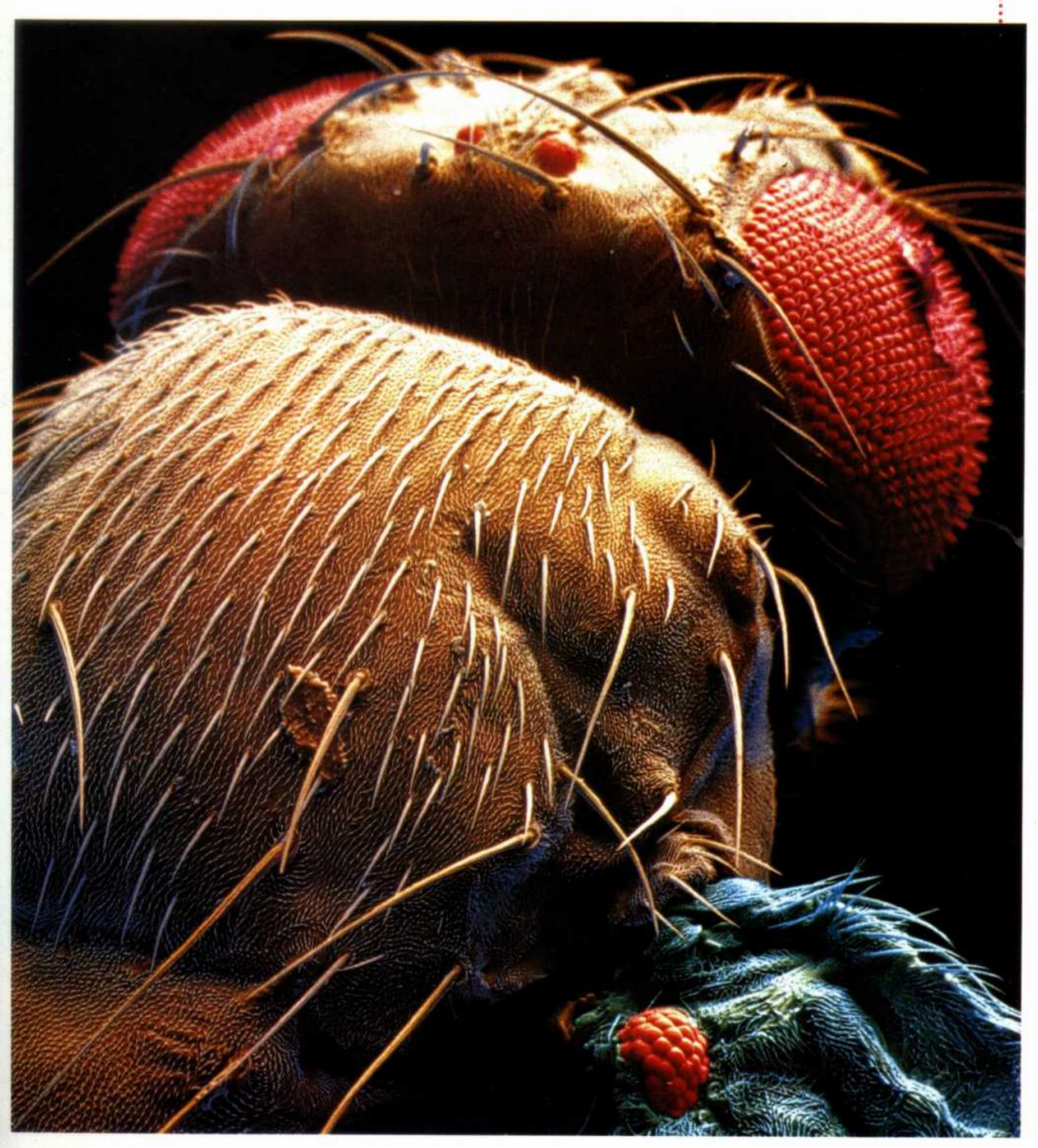
Con una precisión propia de neurocirujanos, Oliver Meckes y Nicole Ottawa se han convertido en los *ojos de la ciencia*, los científicos más expertos en el uso del microscopio electrónico. Con su *tercer ojo* han penetrado en los secretos de la naturaleza y la materia logrando arrojar algo de luz sobre un universo prácticamente invisible

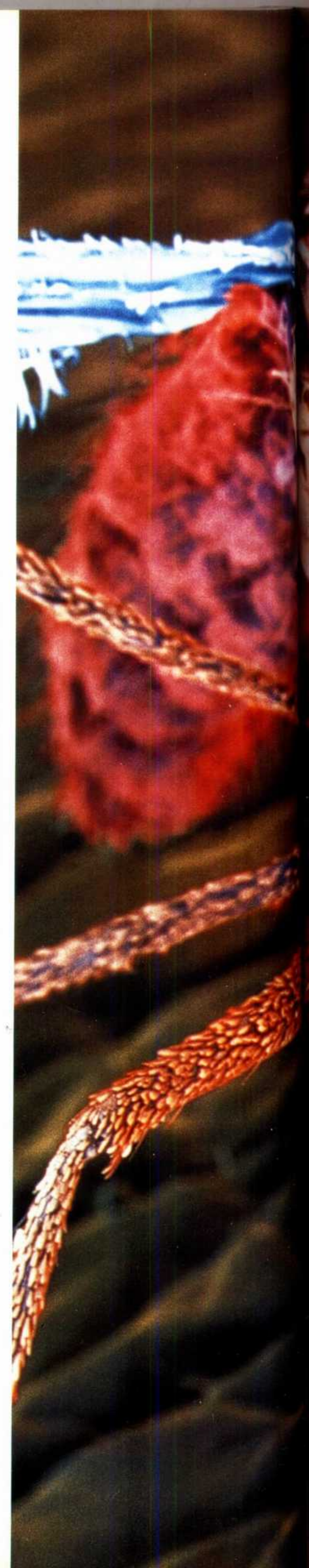
POR MICHAEL GRAFTON Y ANNA MARIA COVELLI

Bajo el microscopio electrónico de barrido (SEM), el *pececillo de plata* (o *Lepisma saccharina*, un insecto que se esconde, sobre todo, en los libros) parece un terrible alienígena, con sus dos enormes antenas que sobresalen de su cabeza. Igual de inquietante resulta el *Ixodes ricinus*, comúnmente llamado garrapata de los perros. Pero no todo lo que refleja el microscopio es horrible: de hecho, también descubre un universo de belleza. Aumentada hasta 150 veces, una hoja de tomillo parece una tela de terciopelo salpicada de tonalidades amarillas, y un minúsculo ramillete de salvia asemeja un bosque frondoso. Estas imágenes son sólo unos cuantos ejemplos de la paciencia y habilidad de Oliver Meckes y Nicole Ottawa, más conocidos con el nombre de *Eye of the Science* (el ojo de la ciencia). En su estudio de Reutlingen, en Alemania, realizan fotos de objetos y organismos bastante desconocidos hasta ahora. Una vez bajo el SEM, la muestra se expone a un haz de electrones. Tres detectores separados actúan como máquinas fotográficas, permitiendo contemplar la imagen microscópica entre 10 y 50.000 veces su tamaño real. Uno de los detectores recoge los electrones secundarios eliminados de la superficie de oro que recubre la muestra. «Esto nos permite obtener una imagen sin sombras y en tres dimensiones», explica Meckes. Los otros dos detectores se encargan de dar profundidad a la imagen. «Puesto que recogen electrones que se reflejan directamente, da la impresión de que un proyector ilumina la muestra». Al final, las imágenes digitales se transfieren al ordenador donde se colorean y se obtienen las fotografías que se muestran en estas páginas. «Posiblemente la imagen que más nos costó obtener fue la del *pececillo de plata*», continúa el fotógrafo. «Es extremadamente frágil y hubo que tener mucho cuidado para no romperle las patas y las antenas. Además, nos vimos obligados a aplicarle varias veces la capa conductora de oro, porque sus escamas hacían imposible una sola aplicación». Pero sin duda la imagen final mereció el esfuerzo y dedicación. «Sí», concluye Meckes, «tomar una nueva fotografía es como descubrir un universo desconocido y fascinante».

EN BUSCA DE UN IMPOSIBLE
Sobre estas líneas, Oliver Meckes y Nicole Ottawa, autores del reportaje fotográfico. A la izquierda, el *pececillo de plata* (*Lepisma saccharina*), un insecto de plaga doméstica perteneciente al orden de los *Thysanura*. Posee una cabeza cubierta de pelos sensoriales, largas antenas y tres pares de patas, que mueve velozmente, y está cubierto de escamas plateadas. Los ejemplares adultos llegan a medir un centímetro y su ritual de acoplamiento se inicia con una danza compleja, durante la cual el macho deposita el esperma en el suelo que la hembra recoge después. El *pececillo de plata* es un insecto muy frágil y su fotografía requiere de mucha atención y cuidado.

SU MAJESTAD LA *DROSÓPHILA*, LA MOSCA MÁS UTILIZADA POR LOS CIENTÍFICOS
Abajo, la mitad anterior del cuerpo de la *Drosophila melanogaster* o mosca de la fruta. Sobre la cabeza, pueden apreciarse sus enormes ojos rojos y en el ala (de color azul) se observa un ojo ectópico, es decir, que se encuentra en una parte del cuerpo donde no debería estar. Se trata de una mutación provocada por una anomalía genética durante el crecimiento larval. Junto a estas líneas, una *Drosophila* con cuatro alas en lugar de dos, resultado de un experimento en laboratorio.





Los reflectores de electrones permiten captar imágenes muy nítidas, en tres dimensiones

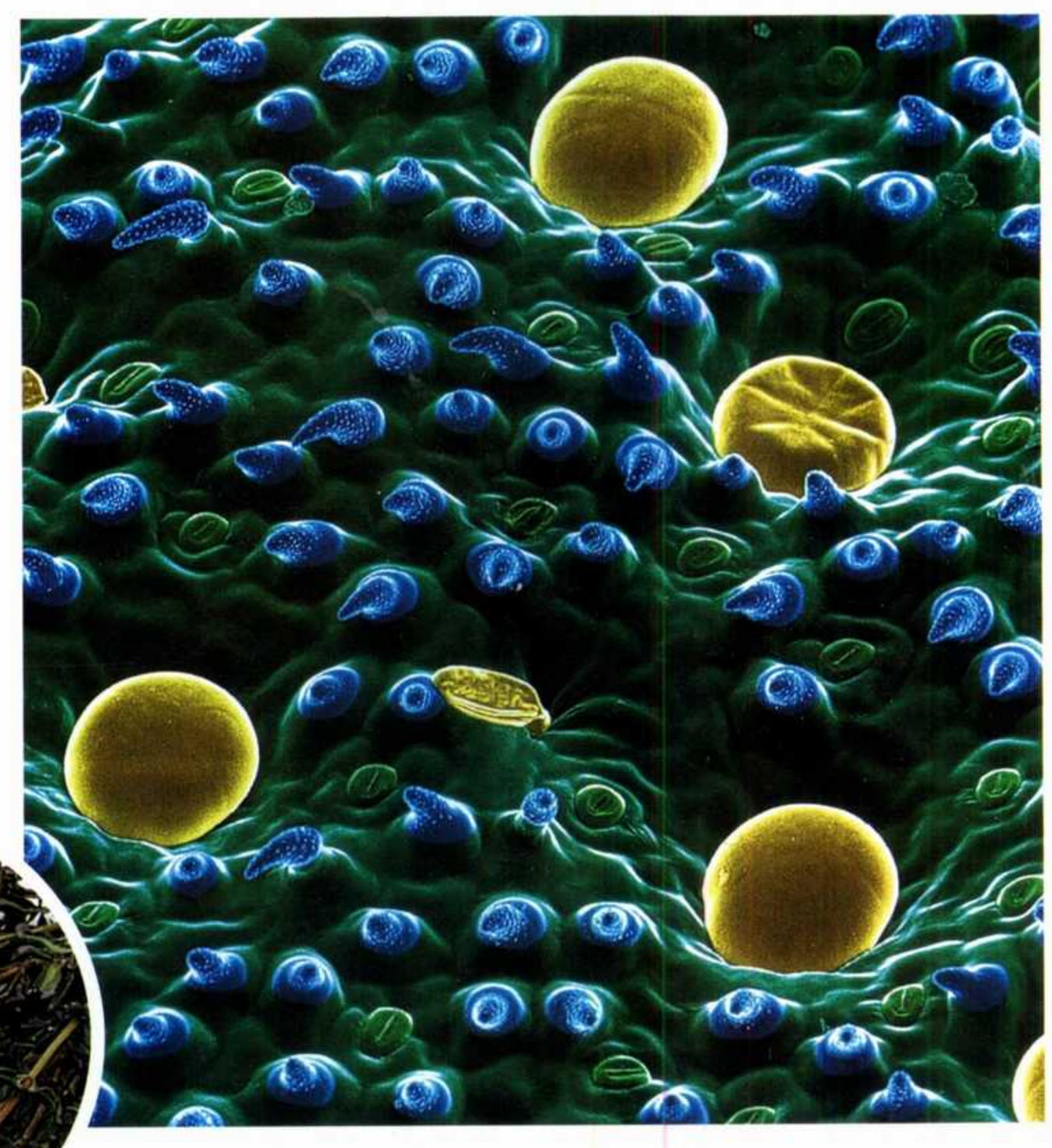
LA MALARIA: UNA GRAVE AMENAZA CONTRA LA SALUD PÚBLICA
Imagen detallada del mosquito *Anofele*, tristemente famoso por ser el transmisor de la malaria. Destacan sus grandes ojos compuestos de color azul. De la cabeza sobresale una trifurcación formada por dos palpos mandibulares y una larga trompa que utilizan las hembras para succionar la sangre. El parásito que causa la malaria se encuentra en la saliva de las hembras. En muchos países esta enfermedad sigue representando una serie amenaza contra la salud pública.

LA GARRAPATA DE LOS PERROS, UN INSECTO DE PEQUEÑO TAMAÑO Y HORRIBLE ASPECTO
En la foto grande, detalle de la boca de un ejemplar adulto de *Ixodes ricinus* o garrapata de los perros. Este insecto, que se alimenta de la sangre de animales y seres humanos, presenta un aspecto verdaderamente espantoso. Arriba, una crisálida (estado sexualmente inmaduro que precede a la fase adulta). Junto a estas líneas, pueden contemplarse las partes de la boca que utiliza para perforar la piel de sus *huéspedes*. En el centro, los quelíceros, parecidos a las pinzas, muerden la piel mientras el largo hipostoma (en el centro) se clava en el *huésped*. La hembra adulta del *Ixodes ricinus*, que mide entre siete y ocho milímetros, (el macho es de dimensiones más reducidas, entre uno y dos milímetros), succiona la sangre de los humanos. Su vida es exclusivamente parasitaria y, cuando se sacia de sangre, se hincha y puede alcanzar el tamaño de un garbanzo. Por culpa de estas «malas» costumbres alimentarias, puede transmitir enfermedades como la de Lyme, que ataca y debilita el organismo humano provocando fiebre alta, dolores musculares e inflamaciones en las articulaciones.

LA FLOR ALIENÍGENA

Un pétalo de prímula amarilla (*Primula veris*), cuya superficie se encuentra recubierta de pequeñas células en forma de cono. También pueden apreciarse los filamentos multicelulares (de color marrón) llamados tricornios. Las flores y las hojas de la prímula amarilla se utilizan como ungüento para curar las inflamaciones y como tónico contra la tos y el resfriado.

POLEN ESPINOSO
Granos de polen sobre la flor de la fárfara (*Tussilago farfara*). Cada grano cuenta con unas espinas afiladas que se adhieren al insecto para que lo transporten de una flor a otra. Cuando los granos, que contienen las células sexuales masculinas, *aterrizan* sobre el pistilo de la flor, se produce la fertilización.



EN LA COCINA
Parte inferior de una hoja de tomillo (*Thymus vulgaris*). Las estomas, verdes y circulares, funcionan como poros para el intercambio de gas desde la superficie hasta la hoja. Las partes azules poseen una función protectora. Las estructuras esféricas glandulares (de color amarillo) son filamentos modificados, de donde se saca el aceite de tomillo. La planta se utiliza como condimento y posee propiedades medicinales.

EL PÉTALO QUE PARECE UNA DUNA DEL DESIERTO

Un pétalo (naranja) y un pistilo (amarillo) de tagetes o *Calendula officinalis*. Los pétalos son hojas modificadas que atraen a los insectos, mientras que los pistilos contienen las células femeninas reproductoras de la planta. Las flores de la *Calendula officinalis* se utilizan en la fitoterapia. La parte superior de la flor se emplea para producir aceites, cremas y pomadas excelentes contra el dolor de cabeza y las heridas.

Tem y Sem, dos "hermanos" que permiten ver lo invisible

• **El microscopio electrónico** lo inventó, en 1931, el ingeniero electrotécnico alemán Ernst Ruska (1906-1988), que hasta 1986 no recibió el Premio Nobel como reconocimiento a este extraordinario instrumento que había inventado medio siglo antes. Este aparato sólo comparte con el microscopio óptico su objetivo fundamental, es decir, su utilización desde hace más de trescientos años para explorar el mundo de lo *infinitamente pequeño*.

• **El microscopio óptico** se sirve de la luz visible (radiación electromagnética) para crear una imagen aumentada del objeto mediante un sistema de lentes; el microscopio electrónico, en cambio, se sirve de otro tipo de radiación, la asociada a los electrones. Esta última posee una longitud de onda inferior a la que presenta la luz y puede, por tanto, mostrar estructuras mucho más pequeñas de las que puede iluminar la luz (que como mucho puede reflejar detalles de cuatro milésimas de milímetro). Presenta así, una potencia amplificadora de decenas de millones de veces. De hecho, fue el microscopio electrónico el que permitió contemplar por primera vez los virus. El microscopio electrónico más utilizado es el llamado de transmisión (Transmission Electron Microscope, TEM). Un TEM ilumina la muestra con un haz de electrones que se enfocan mediante un sistema de lentes electrónicas (campos eléctricos y magnéticos) y aumenta después la radiación emitida que se visualiza sobre una pantalla fluorescente. Los microscopios electrónicos de transmisión pueden aumentar un objeto hasta un millón de veces.

• **El microscopio electrónico de barrido (Scanning Electron Microscope, SEM)** es un derivado que cada vez se utiliza más; entre otras cosas para la toma de fotografías como las que muestra este reportaje. Al contrario del haz de electrones fijo del TEM, el del SEM se desdobla desde un campo electromagnético y recorre para atrás y hacia delante la muestra, como ocurre con el haz de electrones que explora y después compone una imagen televisiva línea por línea. De esta forma, se obtiene una profundidad de campo muy elevada e imágenes tridimensionales. Sin embargo, el SEM requiere una minuciosa preparación de la muestra, puesto que funciona provocando la emisión en el objeto reflejado de otro tipo de electrones (llamados secundarios) que generan señales con información sobre la topografía de la superficie reflejada. La superficie de la muestra debe ser conductora, por lo que en el caso de las muestras biológicas, vegetales o animales, deben recubrirse con una finísima película de metal (también de oro, un conductor eléctrico muy bueno que se utilizó para algunos especímenes de este reportaje). Las muestras también se deshidratan (se les quita el agua) y se tratan con algunas sustancias para que sean capaces de resistir las condiciones de vaciado, necesarias para la emisión y correcta propagación de los electrones. El resultado es que además de obtener un

notable aumento (100.000 veces o más), produce imágenes tridimensionales realistas de la superficie del objeto.

• **Si se desea analizar** con el SEM secciones de una muestra biológica, éstas deben ser minúsculas, para lo cual se utilizan instrumentos que permiten *cortarla* en secciones de hasta cinco milésimas de milímetro. El SEM es un microscopio electrónico muy utilizado en el ámbito de la investigación científica, pero también en la industria y en los laboratorios para realizar controles de calidad en los productos.

El semáforo "salvapeatones"

El Proyecto Watchbrid, financiado por la Unión Europea, intenta reducir el porcentaje de accidentes de tráfico que implican a transeúntes. Lo hará posible antes del año 2000 el *semáforo inteligente*, capaz de valorar las condiciones del tráfico y de establecer cuándo y cuánto tiempo debe encenderse la luz verde. Este semáforo incorpora un microchip conectado a una telecámara que controla el tráfico y la velocidad de vehículos y peatones. Con esta información, decide la duración de la luz verde.

los números

- **Muertos al año en accidentes de tráfico, por millón de vehículos que circulan:**

En Francia:	365
En Alemania:	224
En España: *(sólo en carretera)*	202
En Italia:	198
En Gran Bretaña:	135

- **Porcentaje de peatones entre las víctimas:** 30%

Primeros pasos del "superpollo" europeo

Nuevo proyecto del laboratorio que creó la oveja "Dolly"

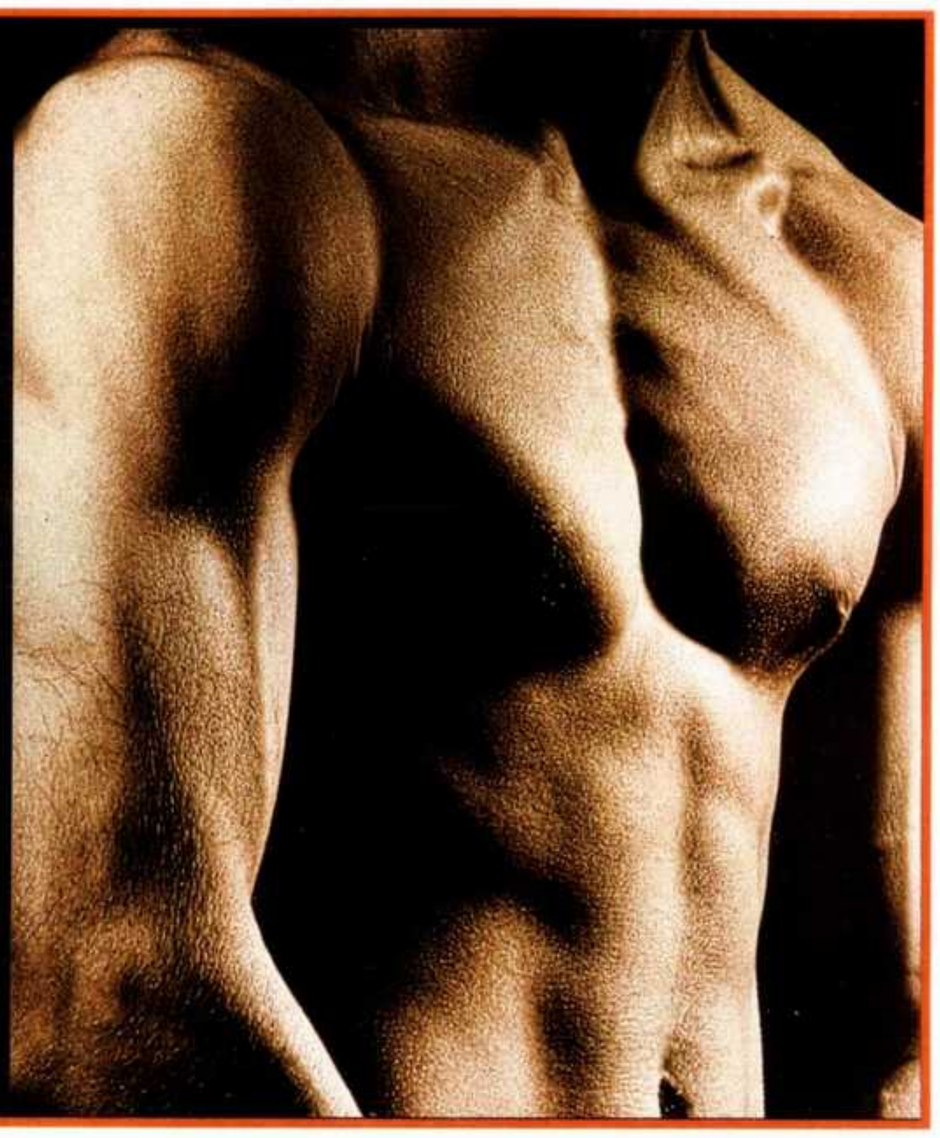
En los laboratorios del Instituto Roslin de Edimburgo, donde nació la oveja *Dolly*, será posible crear, en pocos años, un *superpollo* potenciado genéticamente que dejará obsoletos a los pollos tradicionales, nacidos según las leyes naturales. El proyecto del *superpollo*, financiado por la Unión Europea, se propone descifrar el patrimonio genético de este animal para descubrir los genes que favorecen el crecimiento y que determinan la composición de su carne y la cantidad y calidad de sus huevos. Entre los objetivos principales, por ejemplo, se encuentra el de obtener una especie de *superpollos* que pongan el doble de huevos (respecto a la media actual) con una cáscara más resistente. Otras ventajas apreciables se encontrarán en su carne más abundante y de mayor calidad, con una aportación nutricional mejorada. Además, tendrá una elevada resistencia a las enfermedades (para reducir el uso de antibióticos) y producirá una mayor cantidad de abono (que podrá ser utilizado, más tarde, en la agricultura). Como ha explicado el responsable del proyecto, el nuevo pollo ofrecerá más seguridad que los tradicionales porque sus características evitarán recurrir a hormonas, potenciadores del crecimiento o aditivos.

los números

- **Pollos criados actualmente en Europa:** 1.000 millones
- **Huevos producidos por estos pollos al año:** 80.000 millones
- **Número de genes del patrimonio hereditario del pollo:** 80.000 (en el hombre, de 100 a 150.000)

Músculos artificiales

Dos investigadoras norteamericanas han localizado una sustancia que responde a los estímulos eléctricos con la misma velocidad que los músculos humanos. Pertenece a los fluidos electrorreológicos (politileno mezclado en una solución de silicona), que modifican su estructura conforme pasa la corriente eléctrica. El nuevo compuesto, expuesto a una corriente de un herzio, se contrae en menos de 100 milésimas de segundo, el mismo tiempo en el que un músculo reacciona a un impulso nervioso.



En busca de la antigravedad

Ha sido y todavía es el sueño de muchos físicos: hallar una fuerza opuesta a la de gravitación, que atrae a todos los cuerpos y permite el movimiento de planetas y galaxias. Tal vez no se encuentre nunca la antigravedad, pero el extraño hallazgo obtenido primero en la Universidad de Tampere (Finlandia) y después en el Antich College de Ohio, en Estados Unidos, abre nuevos interrogantes sobre su existencia. Se ha descubierto que, en determinadas condiciones, un disco de material superconductor puede *levitar*, elevándose más de lo que consentiría un simple campo magnético a su alrededor. Además, el fenómeno se manifiesta también a varios metros de distancia del campo. De existir, esta nueva fuerza haría perder un máximo del 5% del peso corporal. Por tanto, no es realmente antigravedad, sino una especie de escudo antigravitacional que podría tener aplicaciones muy interesantes.

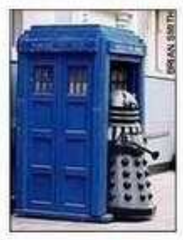
los números

- **Valor estándar de la aceleración de la gravedad sobre la superficie terrestre:** 9,8062 m/s²
- **Valor real de la aceleración de la gravedad en los polos:** 9,83
- **Valor real de la aceleración de la gravedad en el Ecuador:** 9,78

Esta diferencia se debe a la fuerza centrífuga de la Tierra que, en el Ecuador (donde es máxima), reduce en 1/289 el peso que un cuerpo tendría si la Tierra no girase.

ESPACIO DE PUBLICIDAD

EX LIBRIS Scan Digit



The Doctor

http://thedoctorwho1967.blogspot.com.ar/

http://el1900.blogspot.com.ar/

http://librosrevistasinteresesanexo.blogspot.com.ar/

https://labibliotecadeldrmoreau.blogspot.com/

Bienvenidos al Luna Park

A tan sólo 380.000 kilómetros de la Tierra, la Luna guarda en sus entrañas grandes cantidades de minerales, combustible y un gran lago de agua helada. Recorra con *Newton* la superficie de Selene, donde quizás algún día el hombre se instale para vivir permanentemente

POR HITOSHI MIZUTANI, MANUEL RAMPULLA Y FRANCISCO REGO

UN CARRUSEL DE POLVO Y GAS
Éste es el fantástico escenario de la formación de la Luna según la teoría de la colisión: el impacto violento de un cuerpo celeste con la Tierra provoca fragmentos que, en forma de polvo y gas, empiezan a girar en torno al planeta hasta compactarse en un gran cuerpo, la Luna. Esta es la teoría con más crédito sobre la formación de nuestro satélite, cuyo nacimiento se sitúa hace 4.500 millones de años.

Enigmática, romántica, lejana, amiga o diosa: desde los primeros pasos de su existencia, el hombre ha percibido la Luna de muy diferentes maneras. Nuestro satélite siempre ha provocado fascinación, alimentada con una pizca de magia, fuera cual fuera la época o la cultura. En la actualidad, gracias a la astronomía y a las misiones espaciales, sabemos mucho del cuerpo celeste más cercano a la Tierra (sólo nos separan 384.400 kilómetros de distancia). Pero aún quedan por resolver numerosos misterios, empezando por su formación. Hoy existen al menos cuatro teorías que intentan explicar cómo nació la Luna: la teoría de los planetas hermanos, la de los planetas madre-hijo, la de los planetas extraños y la que se ilustra en esta página, la más creíble, la llamada *encuentro de los gigantes*.

La teoría de los planetas hermanos, o de la *acumulación*, supone que la Luna nació a partir de un proceso similar al que formó la Tierra y los otros planetas del sistema solar. Es decir, la agregación de los planetas pequeños, con

continúa en pág. 146

lo que la Tierra y la Luna serían hermanas. El planeta y el satélite serían madre e hija, según la segunda teoría, también conocida como *de la separación*. Esta plantea la hipótesis del desprendimiento de la Tierra recién formada, como consecuencia de la fuerza centrífuga, de materia muy caliente que comenzó a girar a su alrededor hasta convertirse en la Luna. En la tercera teoría, también llamada *de la captura* o *de los planetas extraños*, entra en juego la fuerza de la gravedad: un cuerpo celeste, formado en un punto del espacio diferente del que ocupa el sistema solar, habría sido capturado por la fuerza de gravedad ejercida por la Tierra.

La Luna nació millones de años después que los planetas solares

La teoría que ha obtenido mayor crédito en estos últimos tiempos ha sido la de la *colisión*, según la cual la Tierra habría chocado con un cuerpo celeste de mayores dimensiones, del tamaño de Júpiter, aproximadamente, pero formado fuera del sistema solar.

Una catástrofe cósmica que habría provocado el desprendimiento de fragmentos de materia que primero se habrían acumulado y luego compactado alrededor de la Tierra, dando origen a la Luna.

En realidad, los expertos todavía no saben bien cuáles podrían haber sido las consecuencias de un impacto de tal calibre, pero la teoría de la *colisión* permite explicar la composición química de la materia que constituye la Luna y el momento angular del sistema Tierra-Luna.

Para comprobar la exactitud de esta teoría primero habría que conocer si los planetas del sistema solar se formaron con rapidez o de forma lenta.

El nacimiento de la Luna tuvo lugar decenas y decenas de millones de años después del de los planetas; un centenar de millones de años después de que la explosión de una supernova en la Vía Láctea provocara el proceso que desembocó en la formación del sistema solar.

La colisión sólo habría sido posible al formarse los planetas lentamente y siempre que no existieran gases. En cambio, si el proceso de formación de los planetas fue rápido y, por tanto, la Luna hubiera surgido cuando aún había gases presentes en el sistema solar, el choque habría sido prácticamente imposible. Por lo tanto, la teoría de la colisión lleva a afirmar que los planetas gaseosos como Júpiter y Saturno se formaron antes que la Tierra y planetas semejantes, compuestos principalmente por rocas y metales.

UN PLENILUNIO GIGANTESCO
Así es como debía de verse la Luna desde la Tierra hace 4.000 millones de años, cuando ambos cuerpos celestes se encontraban en formación. En aquella época, nuestro satélite se hallaba mucho más cercano y parecía 10 veces más grande de cómo lo vemos ahora.

Cuando la Luna era un horno

Hace 4.500 millones de años la Luna era una bola de magma caliente, fundida desde la superficie hasta una profundidad de 400 kilómetros: una enorme masa incandescente en rotación alrededor de la Tierra, en progresivo enfriamiento. Con el descenso de la temperatura y el consiguiente proceso de cristalización, los materiales se separaron y establecieron la estructura actual de la Luna. Los más ligeros salieron a la superficie, fueron los primeros en solidificarse y formaron la corteza, un estrato que en la cara visible del satélite cuenta con una profundidad de unos 50 a 60 kilómetros y en la cara posterior, de 80 a 100, hasta alcanzar los 170 kilómetros. En el centro, se precipitaron los materiales metálicos que forman el núcleo, un estrato aún caliente de 400 kilómetros de espesor.

Los mares lunares son extensiones de lava solidificadas

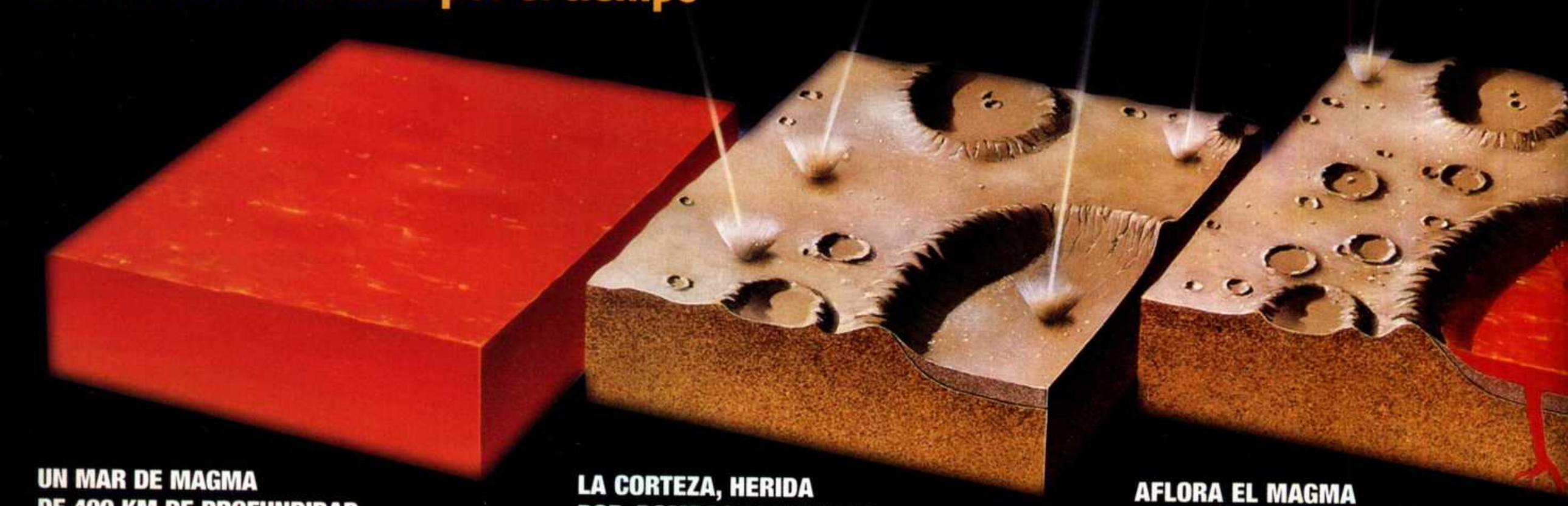
La mayoría de los materiales rocosos más pesados quedó aprisionada entre la corteza y el núcleo y constituye el manto.

El aspecto de la Luna vino determinado por la formación de su corteza. Cuando, hace 3.000 millones de años, el magma incandescente comenzó su enfriamiento, la superficie lunar se tornó rocosa y el impacto de grandes planetas o meteoritos provocó la formación de relieve en torno a cráteres más o menos profundos y anchos. Mientras que en el transcurso de 1.000 millones de años el bombardeo espacial se atenuaba, en las zonas aún calientes de la parte interna de la Luna el calor emitido por elementos radiactivos llevaba la formación de nuevo magma, que rebosó a través de las grietas producidas por los continuos impactos e invadió el fondo de los grandes cráteres. El magma basáltico, al solidificarse, transformó el fondo de los cráteres en llanuras oscuras, porque contenían hierro, llamadas *mares de la Luna*. Las antiguas mesetas son de color claro a causa de su composición de rocas anortósicas, con alto contenido en calcio y aluminio.

También los llamados mares están surcados de *cicatrices*, provocadas por el impacto de los meteoritos que cayeron en la superficie lunar después de su formación. Se han localizado grietas por impacto de hasta 20 kilómetros de profundidad, que favorecieron la salida del magma.

La Luna no tiene atmósfera, pero los científicos se confundieron al ver cómo la bandera que plantaron los astronautas del Apolo ondeaba. No obstante, esta sugerente hipótesis fue abandonada después de una larga serie de pruebas. Una de ellas consistió en reproducir un clásico experimento ideado por Galileo Galilei: se dejaron caer a la vez una pluma de pájaro y un martillo: ambos tocaron el suelo a la vez, prueba irrefutable de la ausencia de atmósfera. Sin embargo, análisis posteriores han demostrado la presencia de gases de sodio liberado por la acción de la luz y el viento solar.

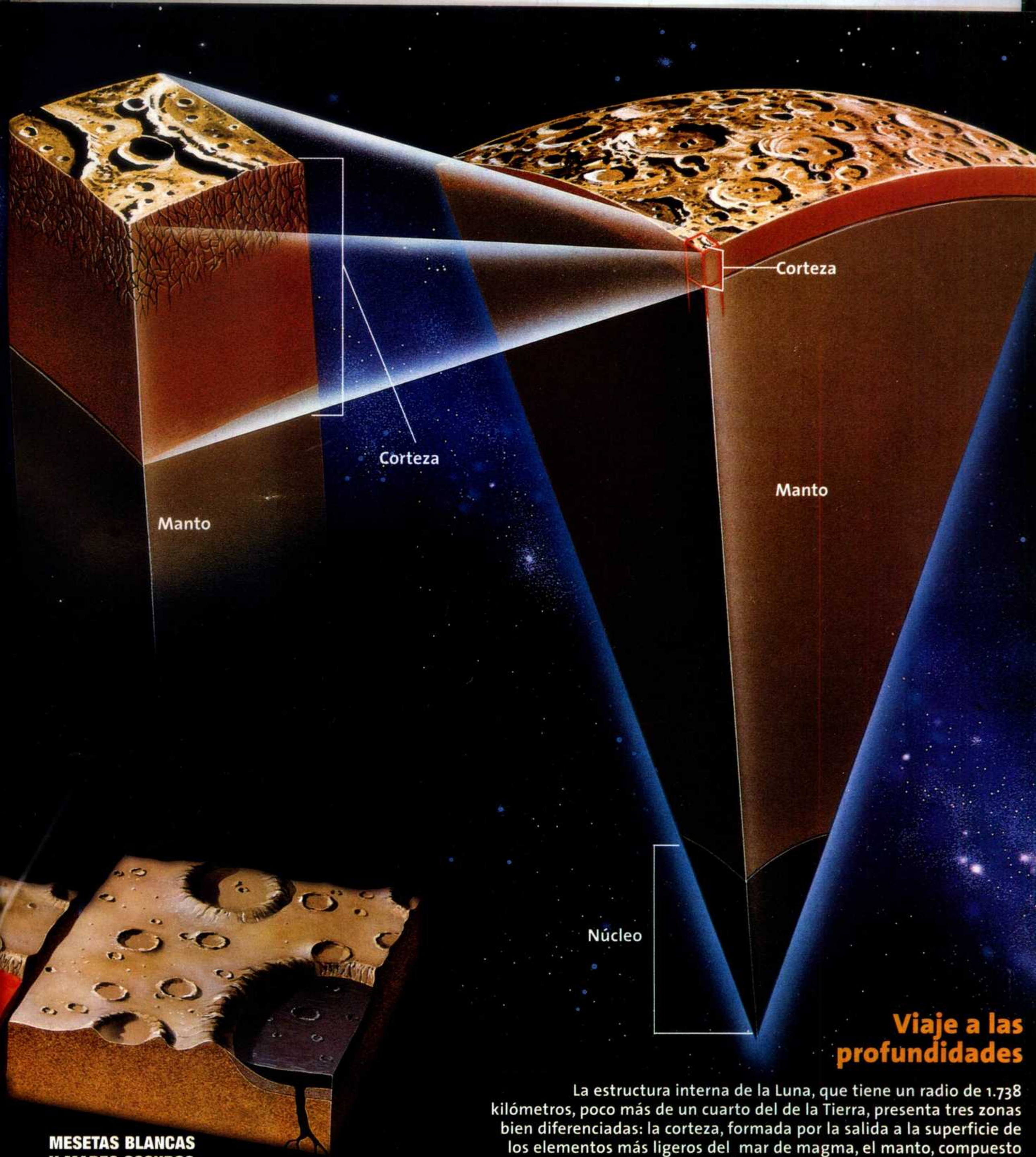
La máscara marcada por el tiempo



UN MAR DE MAGMA DE 400 KM DE PROFUNDIDAD
Ésta era la apariencia de la Luna justo después de su formación. Debido a la elevada temperatura, su materia estaba fundida por completo, desde la superficie hasta una profundidad de 400 kilómetros: un verdadero mar de magma que se enfrió muy lentamente.

LA CORTEZA, HERIDA POR *BOMBAS* ESPACIALES
Los minerales cristalizaron con el enfriamiento del mar de magma. Los más pesados se hundieron y formaron el manto; los más ligeros, al subir a la superficie, constituyeron la corteza en la que se formaron cráteres debido al *bombardeo* de meteoritos y asteroides.

AFLORA EL MAGMA QUE GENERA LOS MARES
Después del enfriamiento del mar de magma, una serie de efusiones de lava inundó las cavidades de los cráteres mayores Se trataba de magma basáltico producido por el calor que emitían los elementos radiactivos.



Viaje a las profundidades

La estructura interna de la Luna, que tiene un radio de 1.738 kilómetros, poco más de un cuarto del de la Tierra, presenta tres zonas bien diferenciadas: la corteza, formada por la salida a la superficie de los elementos más ligeros del mar de magma, el manto, compuesto por los elementos más pesados, y el núcleo, encerrado en el centro, donde se concentran minerales metálicos. La corteza es fina en la parte visible de la Luna (de 50 a 60 kilómetros de profundidad) y mucho más gruesa en algunos puntos de la parte oculta (de 80 a 100 kilómetros). El manto ocupa un gran espacio, mientras que el radio del núcleo se estima en 400 kilómetros. En la ilustración, que muestra una sección ampliada de la corteza, pueden observarse las grietas de hasta 20 kilómetros de profundidad provocadas por el *bombardeo espacial*.

MESETAS BLANCAS Y MARES OSCUROS
La superficie de la Luna, hoy: las blancas mesetas onduladas, marcadas por numerosos cráteres debidos al impacto de pequeños planetas y meteoritos, se alternan con oscuras extensiones de lava solidificada, planas y no tan sembradas de cráteres, llamadas *mares de la Luna.*

La segunda vivienda

Al genio de Galileo le debemos el descubrimiento de que la mueca socarrona de la Luna no era tal sino el resultado de diversos accidentes geográficos que quedaron grabados en su superficie hace 3.000 millones de años.

Su cima más alta, el monte Leibniz, alcanza los 8.200 metros, es decir, la altura del Everest. Los cráteres son innumerables: al menos 200.000 tienen un diámetro superior a un metro. El más grande es el Bailly, de 294 kilómetros de diámetro, y el más profundo Newton, de ocho kilómetros y medio. Miles de fallas y valles trazan una intrincada red de meandros.

¿A qué se debe, entonces, este renovado interés por un cuerpo celeste tan abrupto, salpicado por millones de guijarros y sin rastro aparente de vida? Por una parte, la Luna es el territorio extraterrestre más próximo a nosotros (apenas tres días de viaje) y, por otra, contiene materiales que podrían, algún día, ser necesarios en la Tierra. Los análisis que viene realizando la NASA desde los años 70 han aportado numerosos datos que indican la existencia de grandes cantidades de hierro, aluminio y silicio fácilmente extraíbles en plantas robotizadas instaladas en la superficie lunar.

Además, se ha detectado la presencia abundante de helio-3, un gas que podría ser utilizado como combustible en las futuras plantas de fusión en la Tierra para producir energía. Unos recursos nada despreciables, que las agencias espaciales esperan explotar en el próximo siglo.

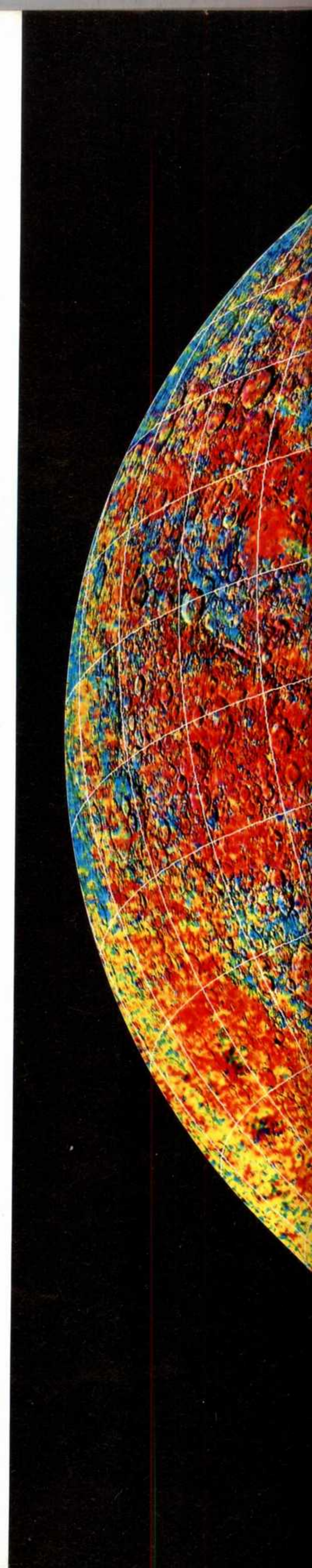
Existen desde hace tiempo varios diseños de casas lunares

Los cosmólogos barajan también la posibilidad de que la Luna se convierta en un trampolín hacia otros lugares de nuestro sistema solar. La principal ventaja que esgrimen los científicos es que allí hay suficiente hidrógeno (principal combustible de los cohetes) para recargar las naves terrestres, lo que facilitaría notablemente los viajes de larga duración.

Otros proyectos sugieren que sería factible instalar bases habitadas con capacidad para 10 o 15 astronautas, equipadas con generadores de electricidad y oxígeno. Los primeros diseños constan de laboratorios, una pista de despegue y alunizaje, almacenes, una sala de operaciones y una vivienda. Incluso ya existe el hormigón con el que construir la pequeña *aldea*. Se trata de un nuevo material desarrollado en la Universidad Politécnica de Barcelona, con el que se podrán fabricar los pavimentos, adoquinados y las paredes externas de los habitáculos que formarán la futura colonia selenita.

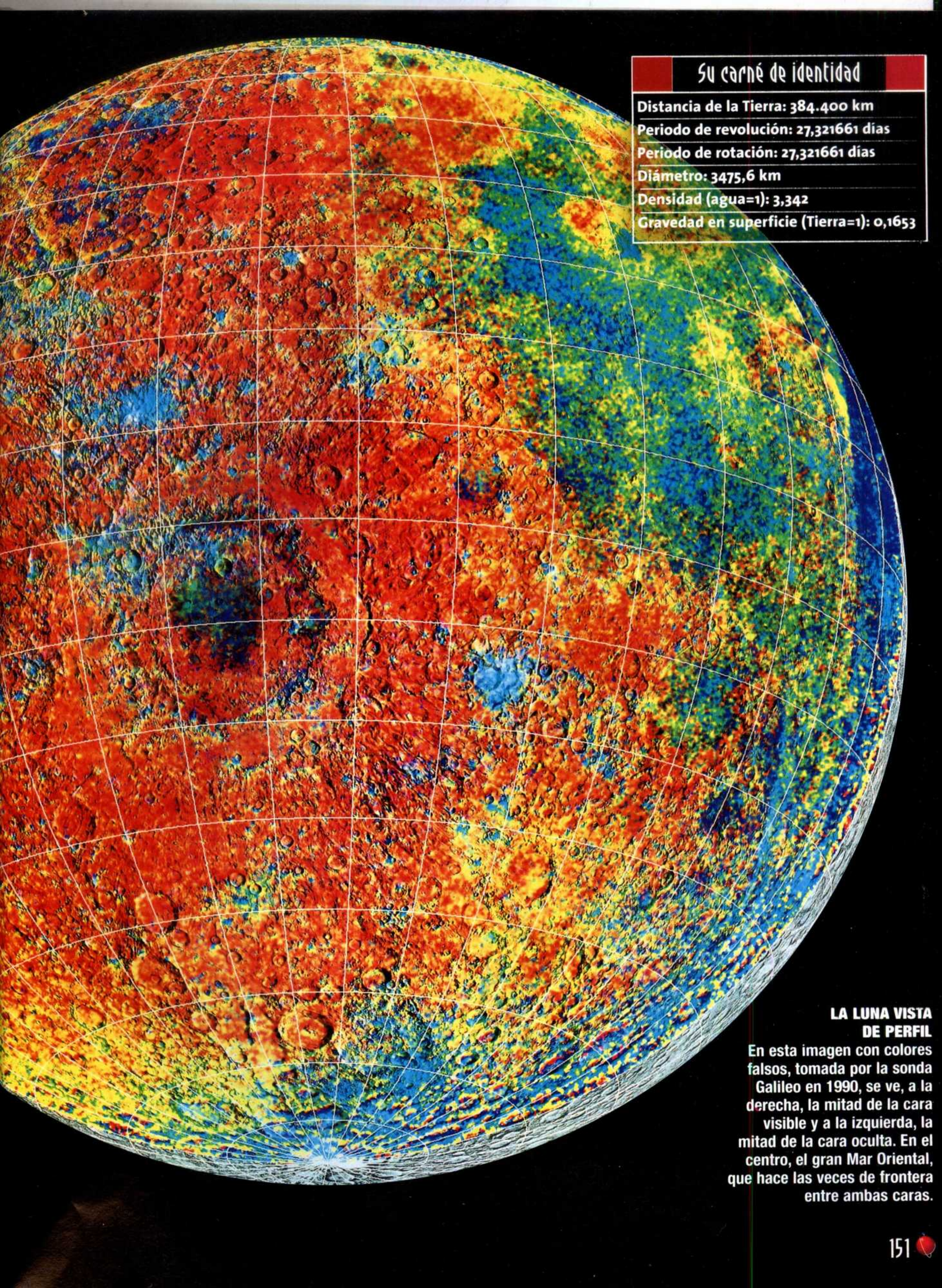
Estados Unidos y Japón cuentan con los diseños más avanzados. Los japoneses, cuyo programa espacial guardan celosamente, han ideado un hotel que se instalaría a unos 400 kilómetros de nuestro planeta. Sin duda, una atracción de primer orden si algún día se lleva a cabo.

El propio administrador de la NASA, Daniel Goldin, ha salido en defensa de estos proyectos: «Creo que la Luna se puede convertir en un gran laboratorio del que podemos obtener grandes conocimientos».



Rocas, minerales y hielo de cometas

• **Cuando los astronautas** Neil Armstrong y Edwin E. Aldrin pusieron por primera vez el pie en la Luna, el 21 de julio de 1969, se trajeron a la Tierra 21 muestras superficiales de roca, a las que hay que añadir todas las recogidas en misiones posteriores. En el futuro, el análisis de las rocas selénicas permitirá conocer mejor la estructura y el origen de la Luna. Mientras, se perfila un hipotético e interesante escenario: por ejemplo las *minas lunares* que permitirían al ser humano la extracción de materiales preciosos. Además, la sonda Clementine, en las observaciones realizadas en diciembre de 1994, reveló la presencia de hielo en la región polar meridional. Se enunció una teoría, aún discutida, en la que se plantea el origen de este hielo en la colisión de la Luna con un cometa.



Su carné de identidad

Distancia de la Tierra: 384.400 km
Periodo de revolución: 27,321661 días
Periodo de rotación: 27,321661 días
Diámetro: 3475,6 km
Densidad (agua=1): 3,342
Gravedad en superficie (Tierra=1): 0,1653

LA LUNA VISTA DE PERFIL
En esta imagen con colores falsos, tomada por la sonda Galileo en 1990, se ve, a la derecha, la mitad de la cara visible y a la izquierda, la mitad de la cara oculta. En el centro, el gran Mar Oriental, que hace las veces de frontera entre ambas caras.

MITO Y REALIDAD DE UNA RELACIÓN

La Tierra vista desde la Luna. Los dos cuerpos celestes se influyen de forma recíproca, pero el resultado no son sólo fenómenos físicos como las mareas. De hecho, desde hace siglos, nuestro satélite inspira leyendas terroríficas (como la de los hombres-lobo), poesías románticas o también creencias como la relación entre la luna llena y los accidentes en carretera.

Una atracción fatal llamada marea

• **Hoz creciente** cuarto creciente, Luna llena, Luna menguante, cuarto menguante, hoz menguante, Luna nueva (invisible). Estas son las fases lunares que describen cómo vemos al satélite que, independientemente de cómo aparezca, es el mayor responsable, todos los días, del fenómeno de las mareas: el ascenso y el descenso del nivel de las aguas marinas que hace que, dos veces al día, parte de las costas se sumerja en mayor o menor medida. Los puntos de la superficie terrestre dirigidos hacia la Luna se ven atraídos por su fuerza gravitatoria, mientras que la superficie opuesta se ve empujada hacia afuera por la fuerza centrífuga de la propia Tierra. Debido al efecto de la rotación terrestre, la marea alcanza el ápice en un mismo lugar dos veces al día. Hay otros componentes que intervienen en el fenómeno de las mareas, entre los que se encuentra la atracción solar. Cuando el Sol, la Tierra y la Luna se encuentran en línea, algo que sucede en los periodos de Luna llena y nueva, es decir, cada 15 días más o menos, la fuerza de las mareas aumenta.

El larguísimo adiós

Quizás, en una mañana muy lejana, la Tierra tendrá que decir adiós a su satélite. La Luna se aleja cada vez más, a pasitos de tres centímetros por año. Si echamos la vista atrás en el tiempo, se encontraba muy cerca de nuestro planeta, a una distancia de menos de 100.000 kilómetros. El alejamiento progresivo se debe a la atracción recíproca entre la Tierra y la Luna: con su fuerza preponderante, nuestro planeta ha ido ralentizando el movimiento rotatorio de la Luna y ha acelerado el de revolución alrededor del globo terráqueo (ésta es la razón por la que siempre vemos la misma cara). Pero la Tierra también ha sufrido los efectos de la atracción lunar, frenando su movimiento rotatorio.

Nuestro satélite se aleja de la Tierra tres centímetros cada año

Al mismo tiempo, por el principio mecánico de la conservación del momento angular total, los dos cuerpos se han alejado según disminuía su velocidad de rotación. De ello dan fe las estrías de los moluscos bivalvos, que cambian según las mareas. Estos animales han permitido recabar información sobre la duración de los meses lunares en distintas épocas. Gracias a las estrías de los corales se ha podido averiguar la duración de un año. Un ejemplo: hace 500 millones de años, un día en la Tierra duraba unas 21 horas, y un año tenía 410 días.

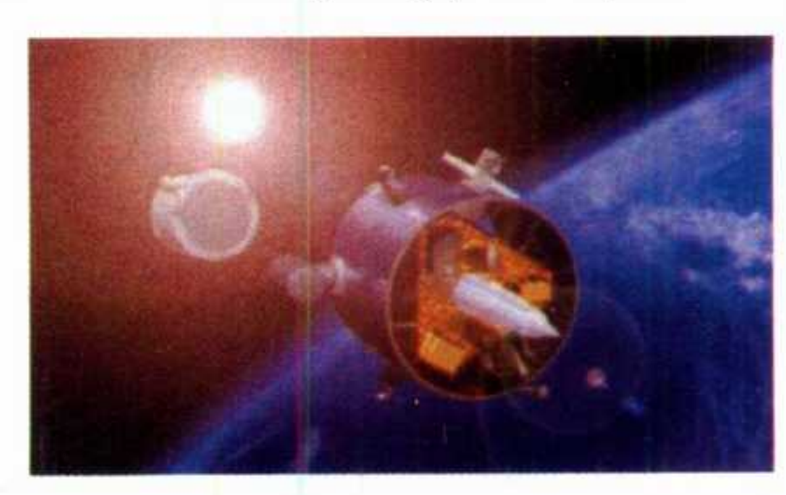
Investigaciones históricas realizadas de forma sistemática sobre las fechas de erupción de los volcanes demuestran que éstos *sufren* el influjo lunar. Los volcanes de andesita escupen lava poco tiempo antes o poco después de la Luna llena o nueva, mientras que los volcanes basálticos prefieren otros hábitos, como el Estrómboli, que concentra sus erupciones alrededor de la media Luna. Las observaciones del volcán Kilaulea, en las islas Hawai, donde se encuentran algunos de los volcanes más activos del mundo, han revelado que la superficie del lago de lava se eleva y desciende dos veces al día debido al efecto de la fuerza de la gravedad –o fuerza de las mareas– que la Luna ejerce sobre la Tierra. Se trata de la misma fuerza que favorece las erupciones.

Aunque puede que el aullido a la Luna de los hombres-lobo no sea más que una leyenda, está demostrado que el ritmo vital de algunos seres vivos coincide con los ciclos lunares. Los cangrejos Akate, por ejemplo, sueltan sus larvas en el mar, y los corales, sus huevos, tras la marea de las noches de plenilunio.

¿Y qué les ocurre a los seres humanos? Algunos expertos creen que existe algún vínculo entre las depresiones y los accidentes en carretera con la Luna en cuarto menguante. Muchos psicólogos afirman que la fuerza gravitacional de la Luna influye en el equilibrio emocional. Sin embargo, se tata de un argumento no demostrado científicamente.

Lunar Prospector, el minero espacial

• **Se trata de** una especie de zahorí tecnológico enviado por la NASA para orbitar alrededor de nuestro satélite con el objetivo de buscar agua. La Sonda Lunar Prospector, lanzada en enero, se encuentra en órbita en estos momentos analizando la superficie de nuestro satélite. La sonda (que lleva a bordo 28 gramos de las cenizas del astrofísico Gene Shoemaker, muerto el año pasado) está proyectada para mantenerse en órbita al menos durante un año a una altura de unos 100 kilómetros y cerciorarse de la posible presencia de hielo en la superficie lunar, además de elaborar un mapa del satélite. Si se hallara agua, la NASA se plantearía la creación de una base lunar. Los astronautas podrían obtener oxígeno e hidrógeno del agua, lo que les permitiría la independencia energética y poder respirar.



El legado de los años 70

La abandonamos hace 26 años, al concluir las misiones Apolo, como una playa que se queda desierta tras acabar el verano: en lugar de papeles y latas vacías, las señales de la presencia humana en la Luna comprenden los sistemas de lanzamiento del Lem (el módulo lunar), un todoterreno (el Lunar Rover), instrumentos científicos, la bandera estadounidense y las huellas de los astronautas, destinadas a permanecer imborrables durante no se sabe cuánto, ya que en nuestro satélite no sopla viento alguno por la carencia de atmósfera.

El aterrizaje en la Luna fue, sin duda, la proeza del siglo y un teórico preludio de la colonización del sistema solar, que se vio bruscamente interrumpida. Hoy, se está retomando el asunto con grandes esfuerzos, gracias a la misión de la Lunar Prospector y a la puesta en marcha (en junio próximo) de la construcción de la estación espacial internacional Alpha.

UN TROZO DE MUSEO. La cápsula Apolo 17, que hizo el último viaje a la Luna en 1972, se conserva en el museo de la NASA de Houston. Está en las mismas condiciones en las que se recuperó: quemada por el calor de la reentrada en la atmósfera.

Sin embargo, más allá del significado histórico del proyecto Apolo, que llevó a un total de 12 personas a nuestro satélite entre 1969 y 1972, ¿cuáles han sido las consecuencias científicas y tecnológicas de las misiones espaciales?, ¿qué queda de aquellos años? Según la NASA, la tecnología desarrollada por las misiones Apolo ha aportado más de 3.000 mejoras a nuestra vida cotidiana. Veamos algunos ejemplos.

Según la NASA, la misión Apolo nos ha aportado 3.000 novedades

En el campo de la medicina, los instrumentos empleados para controlar a los pacientes en las unidades de vigilancia intensiva son fruto de las técnicas desarrolladas para comprobar el estado físico de los astronautas durante el vuelo. La palanca única que se diseñó para conducir el todoterreno lunar se emplea en la actualidad en los vehículos para minusválidos. De las ruedas de este mismo todoterreno, desarrolladas por *Goodyear*, que debían soportar los grandes cambios de temperatura, surgieron algunos tipos de neumáticos radiales. Las lentes a prueba de arañazos de las gafas de sol derivan de los revestimientos que protegían las superficies plásticas o vítreas de las naves espaciales o de los cascos que utilizaban los astronautas para los paseos lunares. Las zapatillas deportivas con gran poder de absorción de golpes son las herederas de las botas lunares, mientras que los aspiradores, destornilladores eléctricos y otros electrodomésticos sin cable descienden de los utilizados por los astronautas para extraer las muestras de suelo lunar. En esta larga lista no pueden faltar las balsas de salvamento (un modelo parecido al utilizado para rescatar a los astronautas tras el amerizaje, cuyo uso está muy extendido en la actualidad y ha salvado cientos de vidas)o algunos sistemas de aislamiento térmico (empleados para mantener a baja temperatura el combustible de los cohetes y hoy destinados a la conservación del pescado fresco). Por supuesto, también se debe a las misiones en la Luna los adelantos de la microelectrónica. Gracias a estos programas espaciales se aceleró la fabricación de relojes digitales, calculadoras de bolsillo, ordenadores portátiles y teléfonos móviles.

Los resultados científicos: misión cumplida

• **La estructura interna** de la Luna se comprende mejor gracias a la explosión de pequeñas cargas, con sismómetros situados en la superficie para registrar las sacudidas provocadas por los meteoritos. Fue una sorpresa el descubrir que la Luna tiene un campo magnético y, con probabilidad, una actividad volcánica residual revelada por el flujo de calor procedente de su interior. También se ha podido establecer con precisión la composición de la superficie gracias al análisis de los 379,4 kilos de rocas traídos por seis misiones. Además de las previsibles rocas basálticas, se hallaron agregados de rocas y otros elementos (fragmentos de cristales, materia vitrificada, residuos de meteoritos ferrosos). Se descubrieron tres minerales nuevos, bautizados como piromanganita, ferroseudobrookita y aguja de cromotitanio. En todas las rocas se han encontrado grandes cantidades de titanio, escandio, zirconio, afnio, ítrio, tierras raras y una escasa presencia de sodio. El fragmento más antiguo se remonta a 4.400 millones de años. También ha mejorado el conocimiento sobre el medio ambiente lunar, sobre todo en lo que respecta al continuo impacto de meteoritos y polvo espacial en un ambiente sin atmósfera. Esto ha podido comprobarse en algunos fragmentos de la sonda Surveyor 3, que Alan Bean (Apolo 12) recuperó y trajo a la Tierra en 1969, 30 años y un mes después del aterrizaje de la sonda.

UNOS BENEFICIOS DEL 500%
Un astronauta de una misión Apolo coloca un instrumento científico en la superficie lunar. La NASA estima que por cada dólar gastado en la conquista de nuestro satélite ha ganado cinco, gracias a las beneficios científicos y tecnológicos de la empresa espacial.

Ayer y hoy

Tres formas distintas de vivir como un héroe

• **La vida en la Tierra** tras la embriagadora experiencia del primer aterrizaje en la Luna, ya no ha sido lo mismo para los tres componentes de la misión Apolo 11, que en la actualidad cuentan con 68 años de edad. Neil Armstrong, el primer ser humano que puso el pie en la Luna, vive ahora en su rancho de Wapakoneta, en Ohio, el lugar donde nació. Lleva una vida muy discreta y se ha mantenido al margen de todas las celebraciones del 25 aniversario de su primer paseo por la Luna. Armstrong siempre ha rechazado las ofertas publicitarias, que podrían haberle hecho ganar importantes cantidades. No ha sido así en el caso de Edwin *Buzz* Aldrin, el compañero de Armstrong en el descenso a la Luna, que complementa su pensión con lo que gana recomendando coches y otros productos. Vive en Laguna Beach, California. Aldrin tuvo dificultades para mantenerse a la altura de la fama que le dio el acontecimiento histórico: después de alcanzar la gloria sufrió depresiones y tuvo que ser tratado por abuso de bebidas alcohólicas. Michael Collins, el tercer astronauta de la misión Apolo 11, que se quedó orbitando alrededor de la Luna mientras los otros dos paseaban por ella, se convirtió a su regreso en Subsecretario del Departamento de Estado, luego estuvo siete años en la dirección del Museo Nacional para el Vuelo Espacial de Washington. De 1980 a 1985 fue vicepresidente de la Compañía de Defensa y Vuelo Espacial Ltv, pero dimitió para crear su propia empresa.

1969

1998

Pregunte a Newton

CURIOSIDADES DE NUESTROS LECTORES

¿DE QUÉ MATERIA SON LOS ANILLOS DE SATURNO? No se sabe con certeza, pero se piensa que están formados por partículas de hielo cuyo tamaño oscila entre unos centímetros los más pequeños y un metro los mayores.

¿Por qué el pelo no deja de crecer en determinadas partes del cuerpo humano, mientras que en otras se detiene cuando alcanza una determinada longitud?

(Roberto Lozano, *Madrid*)

Todos los cabellos tienen una longitud predeterminada y su crecimiento no dura ilimitadamente. Se trata de un ciclo que se desarrolla en tres fases: un periodo de activa producción, en el que se da un crecimiento real; otro de regresión, en el que el cabello frena su crecimiento; y uno final, en el que las viejas fibras se caen y nacen nuevos cabellos. Al final de este ciclo, se cae para después volver a crecer. Aunque los folículos de nuestros cabellos parecen aumentar de tamaño de forma continua, están sometidos a un ciclo lento. El porcentaje de crecimiento de los cabellos y de la piel varía según la edad, el sexo y la localización de los folículos.

¿Es verdad que conviene llevar puestas las perlas para que no pierdan su esplendor?

(Matilde Suárez, *Coslada*)

Es cierto. Las perlas, para conservar su luminosidad y esplendor, deben tener siempre un cierto grado de humedad. Esta humedad la reciben directamente a través del contacto con la piel. De todas formas, tanto las perlas cultivadas como las naturales son extremadamente delicadas y hay que tratarlas con suma delicadeza. Después de haberlas llevado puestas, conviene limpiarlas porque la piel humana deja gran variedad de sustancias dañinas. Además, la laca para el cabello y el perfume ponen en peligro su brillo que es imposible de recuperar, una vez perdido.

De vez en cuando se producen granizadas que causan graves daños. ¿Cuál es el tamaño máximo que puede alcanzar un granizo? ¿De qué depende?

(Francisco Gonzaga, *Madrid*)

Para que los temporales produzcan granitos de gran tamaño se necesita que exista mucha humedad y una atmósfera inestable. El punto crítico del temporal lo causa un cambio en la velocidad del viento. Un fragmento de granizo sale disparado fuera del temporal para ser reconducido más tarde al interior, mediante la acción del viento, en más de una ocasión. En cada entrada y salida, las dimensiones del pequeño fragmento de granizo aumentan, así como la fuerza que necesita la corriente para mantenerlo en el aire. Los trozos de granizo más grandes de los que se tiene constancia cayeron cerca de Bellary (India), en 1867, y tenían el tamaño de un coco.

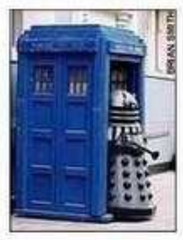
¿Cómo se forman los rayos? ¿Es cierto que la descarga parte desde el suelo a la nube?

(Sergio Peñas, *Segovia*)

El rayo consiste, esencialmente, en una descarga eléctrica luminosa que pasa entre una nube y el suelo, o entre dos nubes durante una tormenta. El rayo es debido a la separación de carga positiva y negativa en una nube tormentosa. Mientras la carga se acumula en zonas diferentes de la nube, cargas iguales y contrarias se concentran sobre el terreno bajo ella; cuando entre los dos campos se alcanza una diferencia de potencial calculada entre 10^7 y 10^8 voltios se produce el rayo. Esto provoca una descarga hacia abajo (y no viceversa) que sigue el camino de menor resistencia a intervalos sucesivos. Sólo cuando la descarga está próxima al suelo, de éste parte una descarga positiva hacia arriba mucho más veloz; se forma, por lo tanto, un conducto ionizado largo el cual sí puede parecer, con breves intervalos, una descarga eléctrica, pero no es más que un impulso que tiene una duración de pocas décimas de segundo.

ESPACIO DE PUBLICIDAD

EX LIBRIS Scan Digit



The Doctor

http://thedoctorwho1967.blogspot.com.ar/

http://el1900.blogspot.com.ar/

http://librosrevistasinteresesanexo.blogspot.com.ar/

https://labibliotecadeldrmoreau.blogspot.com/

Pregunte a Newton

CURIOSIDADES DE NUESTROS LECTORES

¿PERJUDICA BEBER CAFÉ DE FORMA ESPORÁDICA? La cafeína sube los niveles de adenosina por lo que alternar periodos de abstinencia con otros de consumo puede provocar vértigo, arritmia y dificultades respiratorias.

He oído que la probabilidad de morir por la colisión de un meteorito es mayor que la de hacerlo a causa de un accidente aéreo. ¿Es cierto?

(Mario Narváez, *Soria*)

Parece extraño, pero es cierto. En Estados Unidos se ha elaborado una estadística de las probabilidades de muerte por causas no naturales. El resultado ha sido asombroso: en el transcurso de la vida de un individuo, morir a causa de la colisión de un meteorito con la Tierra es dos veces más probable que fallecer víctima de un accidente de aviación. Este hecho, aparentemente díficil de explicar es, sin embargo, muy sencillo de entender: en el caso de la colisión de un meteorito, no sólo habría muertes ligadas a su caída, sino también a causa de sus efectos. Si consideramos que nuestro planeta tiene un 70% de agua, el meteorito caería en el mar presumiblemente, pero, en el caso de hacerlo sobre tierra firme, provocaría un cráter de cientos de kilómetros que quedarían arrasados.

los números

Probabilidades de muerte no naturales:

Accidente de coche:	1/100
Homicidio:	1/300
Incendio:	1/800
Disparo de arma de fuego:	1/2500
Fulminado por un rayo:	1/5000
Caída de un meteorito:	1/10.000
Accidente aéreo:	1/20.000
Inundación:	1/30.000
Mordisco de serpiente:	1/100.000

A menudo me salen en las uñas unas manchas blancas. ¿Es cierto que se debe a la falta de calcio y, tal vez, de vitaminas?

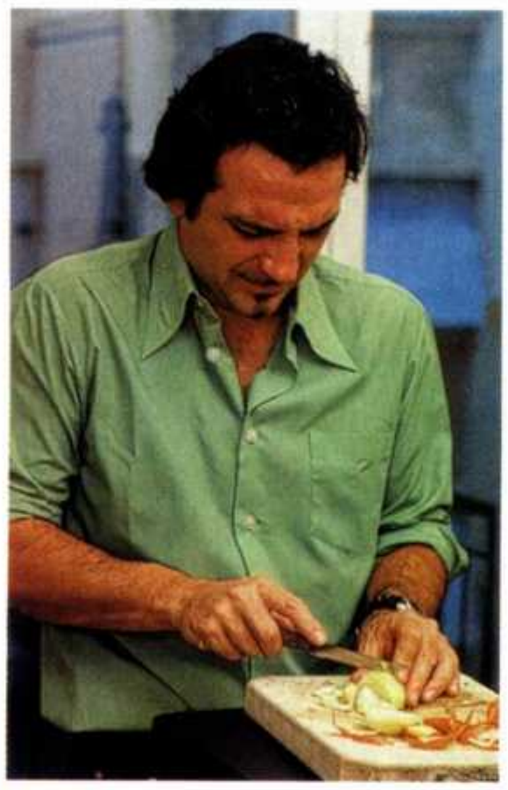
(Miguel Domínguez, *Vigo*)

Es cierto sólo en parte, porque estas manchas están causadas principalmente por leves traumas. No obstante, la presencia de manchas y estrías blancas en las uñas puede estar producida ocasionalmente por hongos, falta de zinc en la piel o por carencia de vitamina B6. La falta de calcio no parece influir.

La mayor parte de las personas lloran al pelar cebollas. Mojarse las muñecas con agua fría hasta que el fastidio se alivia parece que funciona. ¿Cuál es la causa?

(Marina Cuadra, *Tenerife*)

La secreción de las glándulas lacrimales se produce a través de la nariz. Una hemorragia, causada por la rotura de los tejidos de la mucosa, se frena gracias a un golpe de frío o un tampón de agua fría. Existe una semejanza entre la vasoconstricción (provocada por el frío) que inhibe el flujo de la sangre y la que, en cambio, impide el flujo lacrimógeno, provocado tal vez por el fuerte hedor de las cebollas peladas.



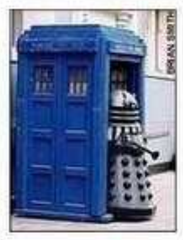
¿Cómo se ha llegado a definir la unidad de medida del tiempo?

(Marta Puga, *Barcelona*)

La medida del tiempo es resultado de una operación compleja, tal vez motivada por la dificultad de cuantificar el tiempo mismo. La unidad de medida reconocida internacionalmente es el segundo, definido como la 86.400ma parte del día solar medio. Pero el movimiento de la Tierra alrededor del Sol sufre ligeras variaciones de año en año que podrían conllevar una inexactitud. Por ello, recientemente, se buscó un fenómeno periódico que diera mayores garantías de repetirse siempre de la misma manera, una situación que se cumple en el mundo de los átomos. Aprovechando la periodicidad de algunos fenómenos atómicos, se ha llegado a formular una nueva definición del segundo. De este modo, se ha elegido el átomo de cesio -133 que, cuando oscila de un modo particular, emite una radiación extremadamente estable. Así, el segundo se define hoy como la duración de 9.192.631.770 oscilaciones de dicha radiación.

ESPACIO DE PUBLICIDAD

EX LIBRIS Scan Digit



The Doctor

http://thedoctorwho1967.blogspot.com.ar/

http://el1900.blogspot.com.ar/

http://librosrevistasinteresesanexo.blogspot.com.ar/

https://labibliotecadeldrmoreau.blogspot.com/

Pregunte a Newton

CURIOSIDADES DE NUESTROS LECTORES

¿PUEDEN LAS MUJERES PERDER TEMPORALMENTE EL CABELLO TRAS DAR A LUZ? Sí, el embarazo es causa de la pérdida temporal del cabello. No siempre sucede, pero también puede ocurrir dos o tres meses después del parto.

Las picaduras de avispa africana ¿son más peligrosas que las de la especie europea?

(Carmen Suárez, *Albacete*)

No es del todo cierto, ya que si las consideramos de manera individual no son más venenosas. Sin embargo, su peligrosidad radica en que las *Apis andasooni* del género *Scutellata*, las llamadas genéricamente avispas africanas, son más agresivas que las europeas, pertenecientes al género *Mellifera*. Su agresividad deriva del hecho de que, en caso de peligro, estos insectos reaccionan tres veces más rápido que las avispas europeas y, sobre todo, atacan siempre en grupo.

Desde pequeños nos enseñan a lavarnos las manos, pero me pregunto: ¿los jabones normales acaban realmente con los gérmenes?

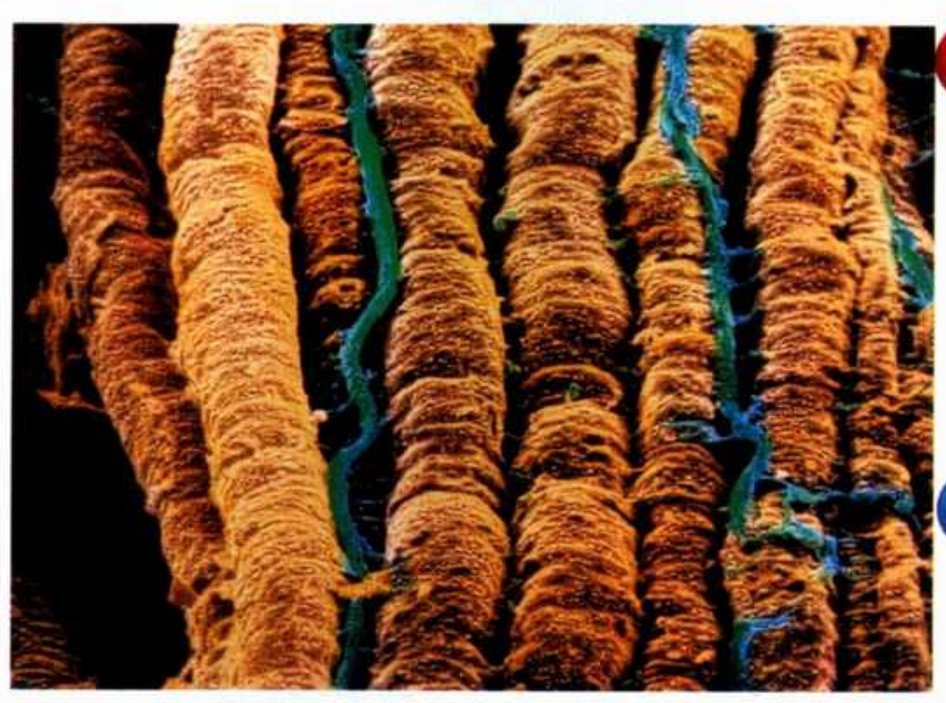
(Fátima Almazán, *Guadalajara*)

En efecto, los jabones comunes tienen un escaso valor como antisépticos y no acaban del todo con cierto tipo de bacterias. Sin embargo, lavarse las manos con agua y jabón es muy importante porque la acción de limpieza, a través de la eliminación mecánica producida por el simple frotamiento, se produce siempre. La piel, de hecho, acumula normalmente células muertas, sudor, secreciones y polvo. El jabón emulsiona esta mezcla de elementos y el agua la elimina. Existen jabones que contienen sustancias bactericidas para inhibir los gérmenes, que se utilizan también para prevenir los desagradables olores de las secreciones humanas.

¿Por qué cuando bebo mucha cerveza me siento hambriento, aunque en realidad no tenga hambre, y sólo me apetece consumir alimentos salados?

(Manuel Berrocal, *Pamplona*)

Nuestros fluidos corporales están formados por un 50% de agua con cerca del 9% de sales minerales disueltas. Este nivel debe mantenerse constante para que todas las funciones de nuestro cuerpo continúen regularmente. Si bebemos más de medio litro de cerveza, añadimos una gran cantidad de agua, pero no su porcentaje de sal. Por ello nuestro cuerpo necesita de una integración salina y se estimula el apetito de un cierto tipo de comida.



¿Cuál es la causa de que notemos calambre al golpearnos un codo?

(María Bermejo, *Lugo*)

Este fenómeno ocurre por una estimulación del nervio que recorre el codo y el antebrazo finalizando al nivel de la articulación radicocárpica y que se encuentra situado en un canal óseo. Puede suceder que debido a un proceso degenerativo (artrosis) o a un trauma causado por algún golpe, se haya producido una reducción de este canal. El golpe provoca inevitablemente una compresión del nervio; las molestias que nos produce dependen del grado de esta compresión.

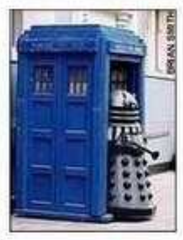
¿Por qué envejecen los cabellos y se vuelven grises?

(Julio García, *Madrid*)

Gris (o blanco) es simplemente el color natural de los cabellos. Las células de la pigmentación, localizadas en la raíz de cada folículo, producen la gradación del color que cada persona tiene en su juventud. Cuando se alcanza la edad adulta, las células que otorgan la coloración mueren lentamente y el cabello pierde la tonalidad que lo ha caracterizado siempre, volviéndose de un tono gris.

ESPACIO DE PUBLICIDAD

EX LIBRIS Scan Digit



The Doctor

http://thedoctorwho1967.blogspot.com.ar/

http://el1900.blogspot.com.ar/

http://librosrevistasinteresesanexo.blogspot.com.ar/

https://labibliotecadeldrmoreau.blogspot.com/

La ciencia de las vacunas

*Manuel Elkin Patarroyo**

Uno de los grandes problemas de la salud es el de las enfermedades infecciosas. Hace ya más de un siglo que gracias al trabajo de gigantes como Louis Pasteur, Robert Koch, Armauer Hansen, y otros muchos, se hizo el reconocimiento de los agentes causales (microbios), de un sin número de enfermedades infecciosas, transmisibles y/o contagiosas.

Basado en las observaciones milenarias de los chinos, hace ya dos siglos que Edward Jenner efectuó la primera prevención de una enfermedad infecciosa: la viruela. Un siglo después, Pasteur conceptualizó la idea de la prevención de estas enfermedades mediante la administración del agente o microbio, matado o mutado, estableciendo así el concepto más revolucionario y de mayor trascendencia en la Medicina: el de la inmunoprofilaxis o vacunación.

Desde esa época se han desarrollado vacunas contra la viruela, la cual se erradicó de la faz de la Tierra hace ya dos décadas, la polio, que se encuentra en vías de desaparición, la tosferina, el tétanos, la difteria, el sarampión, la varicela y algunas otras más.

Pero son centenares las enfermedades infecciosas para el hombre y el número de vacunas accesibles no llega a la veintena. Se presentan, pues, enormes dificultades para el desarrollo de vacunas, mediante el ya centenario método biológico diseñado por Pasteur y sus seguidores. La dificultad de cultivar algunos microbios en el laboratorio, como ocurre aún con el bacilo de la lepra y como sucedía hasta hace poco con el parásito de la malaria, la producción y liberación de substancias supresoras, inhibidoras o confundidoras de la respuesta inmunitaria, y muchos otros mecanismos de evasión de los microbios, impedían la obtención de vacunas por los métodos tradicionales.

Se imponía entonces un cambio en la manera de solucionar el problema. De allí surgió el concepto de vacunas de subunidades. Basados en los avances conceptuales y tecnológicos proporcionados por la química y la biología molecular, se intuía la posibilidad de reconocer las partes fundamentales del microbio para luego sintetizarlas por ingeniería genética o química y utilizarlas como vacunas.

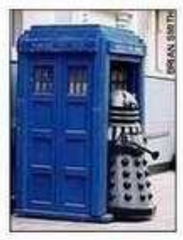
De esa manera se diseñó en Colombia la primera vacuna sintética, la primera contra la malaria y la primera contra una enfermedad parasitaria: la SPf66. En su evaluación colaboraron científicos españoles, venezolanos, ecuatorianos, tanzanos y muchos otros, quienes mostraron que la vacuna tenía una capacidad de protección del 31 al 50 por ciento en los estudios de campo. Se demostró así que las vacunas de subunidades eran factibles, al igual que la producción de vacunas químicamente elaboradas.

Se abre, pues, una enorme esperanza en el control de las enfermedades infecciosas mediante el desarrollo de vacunas sintéticas específicamente modificadas. Y es en *Newton* donde queremos dar a conocer los últimos avances científicos en el desarrollo de estos conocimientos que, sin duda, contribuyen a que la vida de millones de personas en todo el mundo sea mejor.

**Director del Instituto de Inmunología del Hospital San Juan de Dios, en Bogotá. Descubridor de la vacuna contra la malaria. Premio Príncipe de Asturias de Investigación Científica.*

ESPACIO DE PUBLICIDAD

EX LIBRIS Scan Digit



The Doctor

http://thedoctorwho1967.blogspot.com.ar/

http://el1900.blogspot.com.ar/

http://librosrevistasinteresesanexo.blogspot.com.ar/

https://labibliotecadeldrmoreau.blogspot.com/